COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 JUIN 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet l'ampliation d'un décret de l'Empereur qui approuve la nomination de *M. Jules Cloquet* à la place vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie par suite du décès de *M. Lallemand.*

Il est donné lecture de ce décret.

Sur l'invitation de M. le Président, **M. J. Cloquet** prend place parmi ses confrères.

CHIMIE. — *Mémoire sur la dévitrification du verre; par* **M. J. Pelouze.**

« Le verre perd sa transparence quand, après l'avoir fondu, on le laisse refroidir très-lentement ou lorsqu'on le soumet à un ramollissement prolongé. Il se change en une matière presque entièrement opaque, connue sous le nom de *porçelaine de Réaumur*.

» La connaissance de la dévitrification du verre doit remonter à des temps très-éloignés, car il est presque impossible de ne pas rencontrer du verre dévitrifié dans les creusets que les verriers retirent des vieux fours hors de service. Le refroidissement d'une aussi grande masse de maçonnerie argileuse est nécessairement très-lent, de sorte que les restes de verre abandonnés dans les creusets se trouvent dans des conditions toujours favorables à la dévitrification.

» La surface d'une masse de verre fondue dans un creuset de verrerie et

soumise dans le four même à un refroidissement très-lent se recouvre d'une croûte plus ou moins épaisse et opaque, tandis que dans les parties centrales on voit des groupes de cristaux aiguillés partant d'un centre commun et formant des sortes de boules ou mamelons suspendus dans une masse transparente.

» Réaumur, qui, à diverses reprises, s'est occupé de la dévitrification, a dirigé plus particulièrement ses recherches vers les moyens de la produire d'une manière complète.

» Voici le procédé qu'il a indiqué :

» On mettra dans de très-grands creusets, tels que les gazettes des faïenciers par exemple, les ouvrages de verre qu'on voudra convertir en porcelaine. On remplira les ouvrages et tous les vides qu'ils laissent entre eux de la poudre faite d'un mélange de sable blanc et fin et de gypse. Il faudra faire en sorte que cette poudre touche et presse les ouvrages de toutes parts, c'est-à-dire que ceux-ci ne se touchent pas immédiatement et qu'ils ne touchent pas non plus les parois du creuset.

» La poudre ayant été bien empilée, bien pressée, on couvrira le creuset, on le lutera et on le portera dans un endroit où l'action du feu soit forte.

» Quand on retirera et qu'on ouvrira la gazette (Réaumur ne dit pas après combien de temps), on verra les objets qu'elle renferme transformés en une belle porcelaine blanche.

» Comme on le voit, le procédé de Réaumur n'était pas aussi simple que celui dont il a d'abord été question. Il lui fallait nécessairement prendre des dispositions et des précautions particulières pour conserver les formes des objets dont il voulait opérer la dévitrification.

» Réaumur considérait le plâtre calciné comme une des matières les plus propres à changer le verre en une porcelaine blanche. Il attribuait au sable cette même propriété et il ajoutait que le sable très-blanc, tel que celui d'Étampes, donne avec le gypse une poudre composée qui doit être employée de préférence au plâtre seul ou au sable seul.

» Réaumur croyait que les arts tireraient bientôt un parti avantageux de la dévitrification, que celle-ci était appelée à les doter d'une nouvelle porcelaine.

» Les premiers travaux de ce célèbre physicien remontent à 1727, les derniers datent de 1739. Depuis lors on a essayé plusieurs fois d'introduire la porcelaine de Réaumur dans le domaine de l'industrie. On en a fait des bouteilles, des carreaux d'appartement, des porphyres, des mortiers, des vases de diverses formes, des capsules et des tubes destinés à certaines opé-

rations de chimie. Je citerai particulièrement M. d'Arcet parmi ceux qui se sont occupés de cette question.

» L'expérience n'a pas jusqu'à présent réalisé les espérances de Réaumur.

» Deux circonstances rendent très-difficile la fabrication industrielle, c'est-à-dire économique, des objets façonnés en verre dévitrifié : d'abord et surtout la nécessité de soumettre ces objets à un ramollissement prolongé, qui devient un obstacle considérable à la conservation de leurs formes, et en second lieu la longueur de l'opération, qui nécessite des dépenses très-considérables de combustible et de main-d'œuvre.

» Je ne veux pas dire cependant que la porcelaine de Réaumur ne recevra jamais d'applications importantes; il y a plus, je crois que dès aujourd'hui il serait possible de fabriquer des plaques de verre dévitrifié d'un volume assez considérable imitant la belle porcelaine et pouvant la remplacer avec avantage dans certains cas. Ces plaques, quoique très-dures, peuvent être douces et polies comme les glaces. J'ai l'honneur d'en mettre quelques beaux échantillons sous les yeux de l'Académie.

» Les phénomènes chimiques de la dévitrification ne paraissent pas avoir été l'objet d'une étude approfondie. Cependant, dans le cours de l'année 1830, M. Dumas ayant fait l'analyse comparative d'un verre cristallisé et d'un verre amorphe et transparent, retirés l'un et l'autre d'un même creuset de verrerie, considéra le premier comme une combinaison définie, plus riche en silice et moins chargée d'alcali que le second, et par conséquent moins fusible. Partant de cette analyse, dont le résultat n'était pas contestable, et qui d'ailleurs cadrait avec les idées émises par Berthollet, dans sa *Statique chimique*, sur les cristaux observés dans le verre par Keir, M. Dumas considéra la dévitrification comme une cristallisation du verre due à la formation de composés définis, infusibles à la température actuelle, au moment de la dévitrification. Il admit que cette infusibilité relative est le résultat tantôt de la volatilisation de la base alcaline, tantôt d'un simple partage dans les éléments du verre, les alcalis passant alors dans la portion qui conserve l'état vitreux.

» Toutefois quelques chimistes, et à leur tête Berzelius, ont émis une opinion différente, partagée d'ailleurs par les verriers en général, et qui consiste à ne voir dans la porcelaine de Réaumur rien autre chose qu'une masse vitreuse cristallisée.

» Les faits que je vais rapporter corroborent cette dernière opinion et semblent démontrer que le verre cristallisé qui a servi aux expériences de

M. Dumas a dû se produire dans des conditions tout à fait exceptionnelles.

» Le verre, en se dévitrifiant, ne subit aucune altération, ni dans la nature, ni dans la proportion des matières dont il est formé. Les cristaux agglomérés en forme de boules, isolées les unes des autres dans une masse de verre transparente, ne diffèrent pas de celle-ci quant à leur composition. Cela résulte des analyses en grand nombre que j'ai faites, depuis quelques années, du verre cristallisé et du verre transparent.

» Il est inutile de dire que la composition du verre variant sans cesse, non-seulement dans les verreries différentes, mais encore dans la même fabrique, les analyses comparatives n'ont de signification que pour les verres provenant d'une même fonte.

» L'analyse chimique est ici corroborée par une observation physique non moins certaine. Si un changement de composition se produisait dans une masse de verre lentement refroidie, il y laisserait des traces de son existence par des bulles, des stries, par un signe quelconque d'hétérogénéité, tandis que les parties non modifiées présentent un éclat, une transparence et surtout une homogénéité parfaites.

» Mais de toutes les expériences, la plus simple comme la plus décisive pour démontrer que la dévitrification consiste uniquement en un simple changement physique du verre, consiste à maintenir des plaques de verre pesées sur la sole d'un four à recuire jusqu'à ce que la dévitrification soit complète, ce qui a lieu ordinairement après vingt-quatre heures ou au plus quarante-huit heures. Leur poids reste constamment le même, et si l'on opère sur un verre blanc de belle qualité, il est absolument impossible de distinguer autre chose que des cristaux dans la masse dévitrifiée.

» Ces cristaux donnent, par la fusion, un verre transparent de composition identique avec celui dont ils proviennent. Coulé sur une table de fonte, roulé sous forme d'un morceau de glace, ce verre subit par un ramollissement prolongé une seconde dévitrification. Les mêmes expériences de fusion et de cristallisation ont été répétées une troisième fois sans que la composition du verre opaque ou transparent ait subi le moindre changement. La seconde et la troisième dévitrification s'effectuent d'ailleurs, comme la première, sans aucun changement de poids dans les plaques vitreuses.

» Je n'insisterai pas davantage sur la netteté de ces expériences que j'ai eu souvent occasion de répéter à la manufacture des glaces de Saint-Gobain, d'où proviennent les divers échantillons de verre que je mets sous les yeux de l'Académie.

» La manière la plus facile et la plus simple de préparer le verre dévitrifié consiste à soumettre à un ramollissement prolongé une feuille de verre à vitre ou mieux un morceau de verre à glace. Au bout d'un temps qui varie selon la nature du verre et la température du lieu où se fait l'expérience, mais qui est en général compris entre 24 et 48 heures, la dévitrification est achevée. La plaque ressemble à un morceau de porcelaine, mais on l'en distingue facilement quand on la brise. On la voit formée d'aiguilles opaques, ténues et serrées, parallèles les unes aux autres et perpendiculaires à la surface du verre. Si l'on retire la plaque du four à recuire avant que la dévitrification soit complète, on observe constamment que la cristallisation commence par les surfaces, pour se prolonger lentement jusqu'au centre, de sorte qu'on retrouve encore une lame de verre transparent dans l'intérieur de la plaque.

» Une ligne ordinairement très-visible marque le point de réunion des cristaux dans les échantillons même complétement dévitrifiés : le long de cette ligne, on remarque quelquefois des noyaux cristallins.

» Dans quelques cas rares, la texture fibreuse disparaît et le verre dévitrifié présente jusqu'à un certain point la cassure saccharoïde et l'aspect d'un beau marbre blanc; quelquefois aussi les cristaux disparaissent et sont remplacés par une matière qu'on prendrait pour de l'émail.

» Le verre à vitres et surtout le verre à bouteilles dévitrifiés en grandes masses dans des creusets se présentent parfois en aiguilles d'un jaune verdâtre, tantôt petites et courtes, tantôt au contraire longues de plus de 1 centimètre, fortement adhérentes les unes aux autres, entrelacées dans tous les sens et laissant entre elles des vides ou géodes qui les font ressembler, jusqu'à un certain point, à des cristallisations de soufre.

» Le verre dévitrifié est un peu moins dense que le verre transparent; sa dureté est considérable, car il raye facilement ce dernier et fait feu au briquet. Quoique cassant, il l'est beaucoup moins que le verre ordinaire; il est mauvais conducteur de la chaleur. Une plaque de verre dévitrifié conduit très-notablement l'électricité des machines. Elle possède cette propriété à peu près au même degré que le marbre, et à un degré beaucoup plus prononcé que le verre et la porcelaine. Le verre dévitrifié ne pourrait donc être employé comme corps isolant.

» On croyait que le verre dévitrifié était devenu presque infusible, que des tubes formés de cette matière se comporteraient presque comme ceux de porcelaine, sous l'influence des hautes températures. Je ne sais ce qui a pu donner cours à cette erreur. Toujours est-il que le verre cristallisé fond

presque aussi facilement que le verre amorphe dont il provient. A cet égard, les ouvriers verriers n'établissent pas en général de différence; cependant il paraît bien que le verre cristallisé est plus réfractaire que le verre ordinaire.

» Tous les verres à glaces, à vitres et à bouteilles qu'on trouve dans le commerce, peuvent être dévitrifiés. Le cristal lui-même, malgré l'assertion contraire de Réaumur, ne fait pas exception, il se dévitrifie sans que l'oxyde de plomb qu'il contient s'en sépare. Il prend l'aspect de la porcelaine, mais sa cassure est lisse, homogène, et on n'y remarque plus la texture fibreuse. J'ai déjà dit que ce dernier changement se produit quelquefois dans les verres ordinaires à base de soude et de chaux.

» Les verres à base de potasse, comme ceux de Bohême, subissent la dévitrification beaucoup plus difficilement que les verres de soude. On a pu exposer pendant quatre-vingt-seize heures, dans la partie la plus chaude d'une étenderie, le borosilicate de potasse et de chaux sans en déterminer la dévitrification. La température était cependant assez élevée pour ramollir ce verre.

» Dans les mêmes conditions, le borosilicate de potasse et de zinc a donné quelques signes de dévitrification (1).

» De tous les silicates, celui qui se dévitrifie le plus facilement est le trisilicate de soude $NaO(SiO^3)^3$.

» J'ai vu quelquefois des petits creusets remplis entièrement par une cristallisation confuse de ce verre sans qu'on ait cherché à la produire. Lorsqu'on recuit une masse transparente de trisilicate de soude, il prend, bien avant la température nécessaire à la dévitrification, un aspect opalin tout particulier. L'échantillon que je présente à l'Académie ressemble en effet à de l'opale quand on le regarde par réflexion; mais quand on l'interpose entre l'œil et la lumière, il paraît d'une transparence parfaite.

» La dévitrification semble rendue beaucoup plus facile par l'introduction de matières réfractaires ou difficilement fusibles dans le verre pâteux, telles que les cendres du foyer, le sable, et, chose bien curieuse, par le verre lui-même réduit en poudre fine, ou par le mélange des matières avec lesquelles on le forme.

» L'expérience suivante, faite sur plus de 100 kilogrammes de verre, démontre l'exactitude de cette assertion.

» On a laissé dans un four deux pots à moitié remplis de verre fondu, et

---

(1) Ces deux verres, remarquables par leur beauté et leur éclat, m'avaient été donnés par M. Clémandot qui les avait lui-même fabriqués.

on a cessé de chauffer ce four : lorsque la matière est devenue pâteuse, on a ajouté dans l'un des pots une *très-petite quantité* de matière vitrifiable; puis, le four s'étant refroidi lentement et de lui-même, on en a retiré les deux pots. Celui dans lequel rien n'avait été ajouté contenait un verre transparent ayant à peine subi un commencement de dévitrification, tandis que l'autre était presque entièrement opaque et rempli dans toute sa masse de noyaux cristallins.

» *Un* ou *deux* centièmes de sable suffisent pour provoquer le même changement dans une masse vitreuse, pourvu que la température de celle-ci ne soit pas trop élevée, ce qu'on reconnaît facilement au peu de fluidité de la matière.

» Le quartz soumis à l'action de la chaleur dans les conditions qui amènent la dévitrification du verre conserve sa transparence. Il semble qu'il faille pour produire le phénomène de la dévitrification, une chaleur suffisante pour ramollir les matières soumises à l'expérience. Or cette condition n'existe pas pour le quartz.

» Indépendamment des verres des différentes qualités, j'ai dévitrifié les verres colorés suivants :

Le verre bleu au cobalt,
Le verre vert au chrome,
Le verre bleu au cuivre,
Le verre jaune au charbon,
Le verre noir au fer.

» Ces différents verres ne semblent pas se comporter autrement que le verre blanc.

» Qu'il me soit permis, en terminant cette Note, d'appeler sur les faits qu'elle signale l'attention des minéralogistes et des géologues. Il me semble impossible que l'étude des nombreux silicates naturels ne leur présente pas quelques phénomènes de l'ordre de ceux que je viens d'indiquer. »

M. **Dumas**, à l'occasion du Mémoire de *M. Pelouze*, communique à l'Académie les remarques suivantes :

« Le phénomène de la dévitrification m'a occupé, il y a vingt-cinq ans, et il a été l'objet, depuis cette époque, de recherches communiquées par M. Leblanc à la Société Philomathique en 1845.

» Mes analyses, ainsi que celles de M. Leblanc, établissent que dans les échantillons sur lesquels nous avons opéré, les cristaux qui ont pris

naissance dans la masse vitreuse possèdent une composition essentiellement différente de celle qui appartient à la matière vitreuse elle-même.

» M. Pelouze considère ces résultats comme accidentels. Il pense que le verre dévitrifié et le verre qui lui donne naissance ont la même composition.

» Notre savant confrère avait bien voulu me faire connaître, il y a quelques jours, les résultats auxquels il était conduit par son nouveau travail; j'ai pu, en conséquence, essayer de me rendre compte des différences qui se manifestent, soit dans nos analyses, soit dans nos conclusions.

» S'il s'agit d'admettre qu'une masse transparente de verre puisse tout entière, sans rien perdre ou rien gagner de pondérable, se transformer en cristaux, les expériences de M. Pelouze le démontrent clairement. Mais s'il s'agit d'admettre que les cristaux formant la masse de verre dévitrifié sont tous identiques, on peut en douter.

» Je comprends, en effet, lorsqu'on opère sur des corps homogènes, comme le sucre, le soufre ou l'acide arsénieux, qu'ils puissent passer de l'état vitreux à l'état cristallisé, sans changement de composition chimique, par une simple modification de capacité calorifique.

» La même chose peut arriver, sans doute, à une masse vitreuse dont la composition serait définie et identique avec celle des cristaux qu'elle tendrait à constituer.

» Mais les verres du commerce sont des mélanges indéfinis de silicates définis. Quand ils cristallisent, les silicates les moins fusibles doivent se séparer les premiers, ainsi que cela se passe dans les alliages. C'est donc une véritable liquation inverse qui s'accomplit dans ces deux cas. Si les conditions sont favorables, la cristallisation envahit successivement toute la masse, qui peut être comparée à un granite.

» Bien entendu que les cristaux qui se forment les premiers peuvent déterminer, par leur présence comme solides, le dépôt de cristaux tout à fait différents produits par des composés qui n'auraient pas cristallisé s'ils n'y avaient pas été sollicités.

» De même que dans la masse vitreuse d'apparence homogène qui constitue les verres du commerce, il existe pourtant des silicates divers et distincts, fondus les uns dans les autres, de même dans les masses fibreuses de verres dévitrifiés il peut exister, je pense, à côté les unes des autres, des aiguilles de silicates cristallisés, définis, parfaitement distincts entre eux.

» Je pense donc que, tandis que dans l'acide arsénieux opaque, le sucre d'orge fibreux, le soufre dur, tous les cristaux se ressemblent, dans la

plupart des alliages et des verres dévitrifiés, les cristaux qui s'accolent au moment de la solidification ne se ressemblent pas.

» Les cristaux que j'avais séparés d'une masse de verre dévitrifié, cristaux bien distincts, différaient trop de la pâte vitreuse pour qu'on pût s'y méprendre.

» En effet, pour me borner ici à comparer celui des éléments du verre dont le dosage est le moins sujet à erreur, je remarque qu'il y a dans la silice des cristaux et de la pâte vitreuse des différences trop grandes pour qu'on ait pu s'y tromper. J'ai trouvé 64,7 de silice dans la partie vitreuse et 68,2 dans la partie cristallisée. Il s'agit d'un verre à vitres.

» M. Leblanc, dans une masse de verre à glaces, a trouvé 66,2 de silice dans la partie transparente et 69,3 dans la partie cristallisée.

» Le même observateur trouvait 57,9 de silice dans la partie transparente d'un verre à bouteilles dévitrifié et 62,95 dans la partie cristallisée.

» Dans ce dernier verre, chose plus remarquable encore, la partie vitreuse contenait 1,57 de protoxyde de fer, tandis que dans la partie cristallisée il n'en restait que des traces trop faibles pour qu'on ait pu les doser.

» Je serais donc porté à considérer les masses obtenues par notre confrère comme analogues, dans leur constitution, à ces masses produites par un mélange de plusieurs acides gras solides. Par la fusion, elles constituent un liquide homogène. Solidifiées, elles produisent des masses fibreuses où l'œil ne distingue rien de dissemblable, mais où néanmoins chaque acide s'est séparé des autres en constituant des cristaux distincts pour son propre compte. Enfin, ces masses peuvent être fondues et solidifiées de nouveau nombre de fois en reproduisant les mêmes phénomènes.

» L'Académie n'a pas besoin que je lui fasse remarquer qu'il ne s'agit ici que d'une interprétation des faits observés par notre savant confrère, et que ces faits jettent une grande clarté sur certains points obscurs encore du phénomène intéressant de la dévitrification. »

ANALYSE ALGÉBRIQUE. — *Sur le dénombrement des racines qui, dans une équation algébrique ou transcendante, satisfont à des conditions données; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Comme je l'ai remarqué dans de précédents Mémoires, les diverses racines réelles ou imaginaires d'une équation algébrique ou transcendante peuvent être censées représenter les affixes de points situés dans un certain plan, et le nombre de celles qui correspondent à des points compris dans

un contour donné est exprimé par le *compteur logarithmique*. D'ailleurs, ce compteur peut être déterminé à l'aide des indices des fonctions, et par conséquent le dénombrement des racines qui satisfont à des conditions données peut être réduit à la détermination de ces indices. Effectivement, le *calcul des indices* fournit un moyen simple d'aborder, pour une équation algébrique, les deux problèmes que j'ai résolus en 1813 et en 1831, savoir: le dénombrement des racines positives, des racines négatives, et des racines réelles ou imaginaires qui représentent les affixes de points renfermés dans un contour limité par des droites ou des arcs de cercle.

» D'autre part, l'indice intégral d'une fraction rationnelle entre des limites données peut se déduire, ou de la considération des polynômes que fournit la recherche du plus grand commun diviseur algébrique entre les deux termes de la fraction et des propriétés que possèdent ces polynômes, spécialement de celles que M. Sturm a signalées le premier et appliquées au dénombrement des racines réelles, ou, comme l'a fait M. Hermite dans un Mémoire (*) qui m'a toujours paru digne d'être remarqué, de la considération de certaines équations d'une forme particulière et dont toutes les racines sont réelles.

» La méthode suivie par M. Hermite, et appliquée par lui-même au dénombrement des racines réelles, évite les divisions. A la vérité, les résultats immédiatement fournis par elle diffèrent au premier abord des résultats plus simples que fournit la méthode de M. Sturm, quand, avec M. Sylvester, on débarrasse chaque polynôme du diviseur constant introduit par la division algébrique. Mais on peut revenir des uns aux autres, et un artifice de calcul dont la simplicité a frappé M. Hermite auquel je le communiquais, peut être utilement mis en œuvre pour cette transition que M. Hermite m'a dit avoir effectuée de son côté. D'ailleurs les principes sur lesquels s'appuie la nouvelle méthode se déduisent avec facilité de plusieurs théorèmes déjà connus; on pourrait dire qu'elle consiste dans l'emploi de théorèmes nouveaux qui sont des conséquences directes des premiers. J'ai cru qu'il ne serait pas sans intérêt d'énoncer avec précision ces divers théorèmes, d'en simplifier, autant que possible, les démonstrations, enfin d'appeler l'attention des géomètres sur les rapports qui existent entre eux, sur l'extension qu'on peut leur donner, sur

(*) Dans ce beau Mémoire, M. Hermite déterminait aussi le nombre des systèmes de valeurs réelles de x et de y qui, étant comprises entre des limites données, vérifient deux équations algébriques en x et y.

les nombreuses applications auxquelles ils se prêtent. Tel est l'objet spécial du Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. Je me bornerai pour l'instant à le résumer en peu de mots.

» D'après la *règle de Descartes*, dans une équation dont le premier membre est ordonné suivant les puissances descendantes de l'inconnue, le nombre des racines positives est tout au plus égal au nombre des variations de signe, et le nombre des racines négatives au nombre des permanences de signe entre les coefficients des diverses puissances pris consécutivement et deux à deux.

» Si quelques coefficients s'évanouissent, chacun d'eux pouvant être à volonté considéré comme positif ou comme négatif, le nombre des permanences pourra dépendre des signes qui leur seront attribués, et admettre, en raison de cette dépendance, une valeur *maximum* ainsi qu'une valeur *minimum*. *La distance entre ces deux valeurs sera égale ou inférieure au nombre des racines imaginaires* (voir l'*Analyse algébrique*, page 519), pourvu toutefois que l'équation donnée n'ait pas des racines nulles.

» De ce théorème fondamental on déduit immédiatement les deux propositions suivantes, dont la première était connue depuis longtemps :

» Ier *Théorème*. Dans une équation algébrique dont toutes les racines sont réelles et distinctes de zéro, les coefficients de deux puissances consécutives de l'inconnue ne peuvent disparaître simultanément, et quand un coefficient s'évanouit, les deux coefficients voisins sont affectés de signes contraires.

» IIe *Théorème*. Représentons par

$$X_1,\ X_2,\ldots,\ X_{n-1},\ X_n$$

des fonctions réelles et entières de X, la dernière X_n étant telle, que les racines réelles de l'équation

$$X_n = 0 \tag{1}$$

comprises entre les limites $x = x'$, $x = x''$, soient des racines simples qui ne réduisent pas X_{n-1} à zéro. Soit encore Θ une fonction entière de x et θ déterminée par la formule

$$\Theta = \theta^n - X_1\theta^{n-1} + X_2\theta^{n-2} - \ldots - (-1)^{n-1}X_{n-1}\theta + (-1)^n X_n. \tag{2}$$

Si, pour toute valeur réelle de x comprise entre les limites x', x'',

les n racines de l'équation

$$\Theta = 0, \tag{3}$$

résolue par rapport à l'inconnue θ, sont constamment réelles, l'accroissement que subira le nombre des permanences entre les termes de la suite

$$1,\ X_1,\ X_2,\ldots,\ X_{n-1},\ X_n, \tag{4}$$

quand on passera de la limite $x=x'$ à la limite $x=x''$, sera précisément la valeur de l'indice m déterminé par la formule

$$m = \mathop{\mathfrak{J}}_{x=x'}^{x=x''} \left(\frac{X_{n-1}}{X_n}\right). \tag{5}$$

» *Corollaire* 1er. Pour que l'équation (3) soit du nombre de celles dont les racines ne cessent jamais d'être réelles, il suffit que $\pm\Theta$ soit ce que devient la résultante algébrique de fonctions réelles et entières de x, représentées par les divers termes d'un tableau à double entrée dont chaque ligne horizontale ou verticale renferme n termes différents, quand on retranche l'inconnue θ de chacun des termes situés sur une diagonale, si d'ailleurs ce tableau n'est pas modifié quand on échange les lignes horizontales contre les lignes verticales; par conséquent il suffit que $\pm\Theta$ soit la résultante d'un tableau de la forme

$$\left\{\begin{array}{lll} s_{1,1}-\theta, & s_{1,2}\ldots\ldots, & s_{1,n}, \\ s_{2,1}, & s_{2,2}-\theta,\ldots, & s_{2,n}, \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots\ldots\ldots & \ldots\ldots \\ s_{n,1} & s_{n,2},\ldots, & s_{n,n}-\theta, \end{array}\right. \tag{6}$$

$s_{\mu,\nu}$ étant une fonction entière de x dont la forme dépende des nombres μ, ν et redevienne la même quand on échange entre eux les indices μ, ν. C'est ce qui aura lieu, par exemple, si, $s_{\mu,\nu}$ étant de la forme $s_{\mu+\nu-2}$, le tableau (6) se réduit au suivant :

$$\left\{\begin{array}{lll} s_0-\theta, & s_1,\ldots, & s_{n-1}, \\ s_1, & s_2-\theta,\ldots, & s_n, \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots\ldots\ldots & \ldots\ldots \\ s_{n-1} & s_n,\ldots, & s_{2n-2}. \end{array}\right. \tag{7}$$

» *Corollaire* 2. On doit remarquer le cas particulier où, dans le ta-

bleau (7), s_ν est une fonction linéaire de x, par conséquent de la forme

$$a_\nu + b_\nu\, x,$$

a_ν, b_ν étant deux coefficients réels. C'est ce qui aura lieu, par exemple, si, $x_1, x_2, \ldots x_n$, étant les racines réelles ou imaginaires, supposées inégales, d'une certaine équation

$$u = 0, \tag{8}$$

dont tous les coefficients sont réels, on pose

$$s_\nu = k_1 x_1^{l+\nu}(x - x_1) + k_2 x_2^{l+\nu}(x - x_2) + \ldots + k_n x_n^{l+\nu}(x - x_n), \tag{9}$$

k_μ étant réel en même temps que x_μ, et k_μ, $k_{\mu'}$ étant deux quantités géométriques conjuguées en même temps que x_μ, $x_{\mu'}$. Supposons, pour plus de commodité, le coefficient de x^n dans u réduit à l'unité, en sorte qu'on ait

$$u = x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \ldots + a_n. \tag{10}$$

Posons d'ailleurs

$$s_\nu = k_1 x_1^\nu + k_2 x_2^\nu + \ldots + k_n x_n^\nu. \tag{11}$$

Désignons par S_ν la résultante du tableau

$$\left\{\begin{matrix} s_0, & s_1, \ldots, & s_{\nu-1}, \\ s_1, & s_2, \ldots, & s_\nu, \\ s_{\nu-1}, & s_\nu, \ldots, & s_{2\nu-2}, \end{matrix}\right. \tag{12}$$

et par $\mathfrak{S}_\nu$ la résultante du tableau

$$\left\{\begin{matrix} s_0, & s_1, \ldots, & s_{\nu-1}, \\ s_1, & s_2, \ldots, & s_\nu, \\ s_{\nu-1}, & s_\nu, \ldots, & s_{2\nu-2}, \end{matrix}\right. \tag{13}$$

on aura, en admettant pour valeur de s_ν celle que détermine la formule (9),

$$X_n = \mathfrak{S}_n = S_n a_n^l u \tag{14}$$

et

$$\frac{X_{n-1}}{X_n} = \frac{\varkappa_1}{x - x_1} + \frac{\varkappa_2}{x - x_2} + \ldots + \frac{\varkappa_n}{x - x_n}, \tag{15}$$

$\varkappa_\nu$ désignant une quantité qui, pour une valeur réelle de x_ν, sera réelle et affectée du même signe que $k_\nu x_\nu^l$, par conséquent du même signe que k_ν

ou $k_\nu x_\nu$ suivant que l sera pair ou impair. Cela posé, si l'on nomme u_1 une fonction entière de x déterminée par la formule

$$(16)\qquad \frac{u_1}{u} = \frac{k_1}{x - x_1} + \frac{k_2}{x - x_2} + \ldots + \frac{k_n}{x - x_n},$$

et $\pm\,\Theta$ la résultante du tableau (7), l'équation (3) sera du nombre de celles auxquelles s'appliquera le théorème Ier, la valeur de l'indice m étant, pour des valeurs paires de l,

$$(17)\qquad m = \mathfrak{J}_{x=x'}^{x=x''}\left(\frac{u_1}{u}\right),$$

et, pour des valeurs impaires de l, par la formule

$$(18)\qquad m = \mathfrak{J}_{x=x'}^{x=x''}\left(\frac{x u_1}{u}\right).$$

» Ajoutons qu'en vertu des équations (9) et (11), la valeur générale de $\mathfrak{s}_\nu$ dans le tableau (7) sera de la forme

$$\mathfrak{s}_\nu = s_{l+\nu}\, x - s_{l+\nu+1}.$$

» Pour tirer des formules qu'on vient d'établir le parti le plus avantageux, et en déduire, avec le moins de calcul possible, l'indice intégral

$$\mathfrak{J}_{x=x'}^{x=x''}\left(\frac{u_1}{u}\right),$$

il convient de joindre au deuxième théorème la proposition suivante :

» IIIe *Théorème.* Les mêmes choses étant posées que dans le théorème II, et la valeur de $\mathfrak{s}_\nu$ étant déterminée par le système des formules (19) et (11), le théorème II continuera d'être applicable, quand on prendra pour $\pm\,\Theta$ la résultante du tableau (7), après avoir remplacé généralement dans ce tableau $\mathfrak{s}_\nu$ par $\alpha\mathfrak{s}_\nu$, α étant un coefficient réel.

» *Corollaire.* Supposons, pour fixer les idées, que le coefficient α soit positif. Si les quantités de la forme



sont toutes distinctes de zéro, pour chacune des valeurs x', x'' attribuées

à la variable x, alors, pour de très-petites valeurs du coefficient α, on aura sensiblement

$$k_{\nu}^{-1} = \alpha^{2n-2} k_{\nu} x'_{\nu} (x'_{\nu})^2, \tag{20}$$

u'_{ν} étant ce que devient $u' = D_x u$ quand on y pose $x = x_{\nu}$, et

$$X_{\nu} = \alpha^{n(n-1)} \mathfrak{S}_{\nu}. \tag{21}$$

» Cela posé, en attribuant au coefficient α des valeurs suffisamment petites, on conclura de la formule (20) que l'équation (5) peut être réduite à l'équation (17) ou (18), ce que l'on savait déjà ; puis de la formule (21) que, dans la recherche de l'indice m déterminé par la formule (18), on peut à la suite (4) substituer la suivante :

$$1,\ \mathfrak{S}_1,\ \mathfrak{S}_2, \ldots, \mathfrak{S}_n. \tag{22}$$

» En conséquence, l'indice m déterminé par l'équation (17) sera précisément l'accroissement que subira le nombre des permanences de signe dans la suite (22) quand x passera de la valeur x' à la valeur x''.

» Si l'on suppose en particulier $x' = -\infty$, $x'' = \infty$, l'indice m sera la différence entre le nombre des permanences de signe et le nombre des variations de signe dans la suite.

$$1,\quad \mathfrak{s}_1,\quad \mathfrak{s}_2, \ldots\quad \mathfrak{s}_n. \tag{23}$$

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur les chaux hydrauliques, les pierres artificielles et sur diverses nouvelles applications des silicates alcalins solubles; par* **M. F. Kuhlmann.**

PREMIÈRE PARTIE.

« Chargé, vers la fin de 1840, d'une expertise relative à des efflorescences abondantes qui s'étaient produites dans une construction toute récente et qu'on attribuait à la nitrification, je n'eus pas de peine à me convaincre que les sels effleuris étaient formés en grande partie de carbonate de soude, et que la chaux qui avait été employée, chaux hydraulique des environs de Tournay, n'avait pas été étrangère aux causes des efflorescences observées ; un examen plus minutieux m'apprit bientôt que toutes les chaux, et notamment les chaux hydrauliques et les ciments naturels, contiennent des quantités notables de potasse et de soude.

» *Théorie des chaux hydrauliques.* — Dans un travail que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie dans sa séance du 5 mai 1841, j'ai cherché

à expliquer le rôle que la potasse et la soude pouvaient jouer dans les pierres à ciment, et j'ai admis que ces alcalis servent à transporter la silice sur la chaux, et à constituer ainsi des silicates qui, au contact de l'eau, solidifient une partie de ce corps, constituant une hydratation analogue à celle du plâtre. Je présentai dès lors à l'Académie des faits nombreux à l'appui de cette théorie, celui, entre autres, de la transformation immédiate de la chaux grasse en chaux hydraulique par son seul contact avec une dissolution de silicate de potasse. Si, lors de la cuisson d'une pierre à chaux, de la potasse est en contact avec de la silice, le silicate qui se forme doit nécessairement réagir, ce ne fût-il qu'au moment où la chaux cuite est mise en contact avec de l'eau.

» J'ai beaucoup étendu mes expériences sur ce point, et j'ai constaté que l'on peut avec de la chaux grasse et du silicate alcalin, tous deux pulvérisés très-fin et mélangés dans la proportion de 10 à 12 de silicate pour 100 de chaux grasse, obtenir une chaux qui présente tous les caractères des chaux hydrauliques. Si les matières n'étaient pas bien pulvérisées, la réaction serait très-incomplète, et un effet subséquent à la solidification déterminerait bientôt une désagrégation.

» Si de mes essais anciens il est résulté la possibilité de convertir un mortier à chaux grasse en mortier hydraulique, en l'arrosant avec une dissolution de silicate alcalin, dans mes essais plus récents j'ai trouvé un moyen de produire immédiatement, avec le silicate vitreux et la chaux, des ciments hydrauliques dont on peut varier à volonté l'énergie. Cela permettra de faire assez économiquement des constructions hydrauliques sur les points où il n'existe que des calcaires à chaux grasse. Le silicate de potasse pulvérisé devient donc, en quelque sorte, un agent hydraulisateur dont une plus longue pratique déterminera la véritable utilité.

» *Silicatisation; pierres artificielles.* — En voyant la grande affinité de la chaux pour la silice dissoute à la faveur de la potasse, je fus naturellement conduit à examiner l'action des silicates alcalins sur les pierres calcaires : là je fus plus heureux encore, car les silicates alcalins devinrent immédiatement l'objet d'applications très-étendues et d'une haute utilité. Voici ce que nous lisons à cet égard dans le *Compte rendu des séances de l'Académie* :

« En délayant de la craie en poudre dans une dissolution de silicate de
» potasse, on obtient un mastic qui durcit lentement à l'air, en prenant
» assez de dureté pour devenir applicable, dans quelques circonstances,
» à la restauration des monuments publics, à la fabrication des objets de
» moulure, etc.

» La craie, en pâte artificielle ou en pierre naturelle, plongée dans une
» dissolution de silicate de potasse, absorbe, même à froid, une quantité de
» silice qui peut devenir considérable, en exposant la pierre alternative-
» ment, et à plusieurs reprises, à l'action de la dissolution siliceuse et à
» l'air : la craie prend un aspect lisse, un grain serré et une couleur plus
» ou moins jaunâtre suivant qu'elle était plus ou moins ferrugineuse. Les
» pierres ainsi préparées sont susceptibles de recevoir un beau poli; le
» durcissement d'abord superficiel pénètre peu à peu au centre, alors
» même que la pierre présente une assez grande épaisseur; elles paraissent
» pouvoir devenir d'une utilité incontestable pour faire des travaux de
» sculpture, des ornements divers d'un travail même très-délicat; car,
» lorsque la silicatisation a lieu sur des craies bien sèches, ce qui est
» essentiel pour obtenir de bons résultats, les surfaces ne sont nullement
» altérées. Des essais faits pour appliquer ces pierres à l'imprimerie litho-
» graphique promettent un succès complet.

» Cette méthode de transformer les calcaires tendres en calcaires siliceux
» peut devenir une conquête précieuse pour l'art de bâtir. Des ornements
» inaltérables à l'humidité, et d'une grande dureté, pourront être obtenus
» à des prix peu élevés, et, dans beaucoup de cas, un badigeonnage fait
» avec une dissolution de silicate de potasse pourra servir à préserver d'une
» altération ultérieure d'anciens monuments construits en calcaire tendre;
» ce même badigeonnage pourra devenir d'une application générale dans
» les contrées où, comme en Champagne, la craie forme presque l'unique
» matière applicable aux constructions. »

» Toutes ces améliorations dans l'art de bâtir et d'orner nos constructions, si complétement décrites dès 1841, sont déjà largement entrées dans le domaine de la pratique et bientôt tous nos grands monuments auront trouvé dans la silicatisation des conditions précieuses de durée et d'inaltérabilité.

» Il est un point important que j'ai cherché dès lors à élucider : comment doit-on envisager l'action de l'air dans le durcissement des calcaires siliceux ou artificiels? J'ai démontré expérimentalement qu'une partie de la silice du silicate se sépare par l'action de l'acide carbonique de l'air, mais que les parties de ce silicate qui ont eu le contact d'une quantité suffisante de carbonate de chaux, passent à l'état de silicate de chaux. Mon travail, présenté à l'Académie en 1841, signalait encore les nombreuses applications industrielles auxquelles l'injection artificielle des substances minérales dans l'intérieur des corps poreux peut donner lieu, soit qu'on opère sur les matières organiques ou sur les matières inorganiques.

» Préoccupé de l'importance de toutes ces applications pour l'art de bâtir, j'ai essayé d'en étendre le nombre, et je viens signaler à l'Académie une série nouvelle d'observations.

» J'avais donné le nom de *silicatisation* à cette remarquable transformation des calcaires tendres et poreux en calcaires siliceux et compactes. Comme les opérations de cette silicatisation des sculptures et constructions donnent lieu à des colorations des pierres souvent très-prononcées, ce qui rend les joints plus apparents et les veines plus marquées, je me suis efforcé de remédier à cet inconvénient.

» Il y avait deux points essentiels et généraux à rencontrer : les murs en craie restent trop blancs, alors que certains calcaires ferrugineux prennent des nuances trop sombres; pour obvier à ces inconvénients, je produis la silicatisation des calcaires trop blancs avec un silicate double de potasse et de manganèse. C'est une matière vitreuse d'un violet foncé, qui donne une dissolution brune, laquelle, appliquée à la silicatisation, laisse déposer dans la pâte siliceuse artificielle un peu d'oxyde de manganèse.

» L'oxyde de cobalt se combine aussi, mais en plus petite quantité, avec le silicate de potasse; la silice précipitée par un courant d'acide carbonique est d'un beau bleu d'azur; ce silicate pourra trouver son emploi dans le traitement des marbres blancs.

» Lorsque les nuances des pierres sont trop foncées, et cela est plus général, j'obtiens d'excellents résultats en délayant dans la dissolution de silicate, de petites quantités de sulfate artificiel de baryte, qui, en pénétrant dans la pierre poreuse, en même temps qu'il se forme une couche siliceuse, y reste fixement retenu, entrant, ainsi que nous le verrons plus loin, dans un état de combinaison chimique.

» Quant aux joints, ils peuvent se faire avec des ciments ordinaires dont les nuances sont éclaircies au moyen de matières blanches; mais ils peuvent encore être plus complétement dissimulés avec des fragments de la pierre elle-même, mêlée avec du silicate de potasse vitreux, le tout pulvérisé très-fin, au préalable de l'emploi, et appliqué à l'état de pâte liquide.

» *Teinture de la pierre.* — Dans le cours de mes recherches tendant à donner aux pierres silicatisées les nuances destinées à mettre en harmonie les diverses parties de nos constructions, soumises à la silicatisation, avec celles qui n'ont pas subi cette opération, j'ai été conduit à soumettre les pierres à une véritable teinture en les imprégnant d'abord de certains sels métalliques, pour ensuite y déterminer des précipitations de composés colorés. Ainsi, en imprégnant les pierres de sels de plomb ou de cuivre et

en les mettant ensuite en contact avec du gaz sulfhydrique ou une dissolution de sulfhydrate d'ammoniaque, j'obtiens à volonté des nuances grises, noires ou brunes. Avec les sels de cuivre et le ferrocyanure de potassium, j'obtiens des nuances cuivreuses, etc. A cette occasion j'ai fait une observation qui, au point de vue des théories chimiques, comme aussi des applications industrielles, n'est pas dénuée d'intérêt. J'ai constaté que les calcaires poreux et tous autres corps d'une composition analogue, lorsqu'on les soumet à l'ébullition dans des dissolutions de sulfates métalliques à oxydes insolubles dans l'eau, donnent lieu à un dégagement d'acide carbonique et à la fixation à une assez grande profondeur des oxydes métalliques en combinaison intime avec du sulfate de chaux. Lorsque les sulfates métalliques sont à oxydes colorés, on obtient ainsi de très-belles teintures en diverses nuances très-pures. Ainsi, avec le sulfate de fer on produit des teintures en rouille plus ou moins foncées, selon qu'on opère sur des dissolutions de couperose plus ou moins concentrées; avec le sulfate de cuivre, la pierre reçoit une magnifique teinture en vert; avec le sulfate de manganèse, on a des nuances brunes; avec un mélange de sulfate de fer et de sulfate de cuivre, j'obtiens une couleur chocolat. J'ai de même expérimenté avec les sulfates de nickel, de chrome, de cobalt, etc, et avec des mélanges de ces sulfates. Les affinités qui déterminent ces réactions sont assez puissantes pour que les oxydes métalliques des sulfates puissent être si complétement absorbés par le carbonate de chaux, que, pour certains oxydes, tels que celui de cuivre, il n'en reste pas dans les liquides, après l'ébullition avec un excès de craie, des traces appréciables aux réactifs les plus sensibles. Il est à remarquer que, lorsqu'on opère sur des mélanges de sel de cuivre et de sel de fer ou de manganèse, ce sont les oxydes de fer et de manganèse qui se précipitent les premiers.

» Lorsqu'on opère avec des sulfates à oxydes incolores, tels que les sulfates de zinc, de magnésie ou d'alumine, on obtient également la précipitation des oxydes et leur pénétration jusqu'à une certaine profondeur dans la pierre avec dégagement d'acide carbonique. Le biphosphate de chaux donne des résultats analogues.

» Nous examinerons plus tard ce que cette réaction présente de général et l'explication qu'elle permet de donner de certaines épigénies.

» Dans la plupart des circonstances, pour faire entrer les pierres teintes dans les constructions ou pour en former des mosaïques, il sera utile d'augmenter leur dureté par la silicatisation. On procédera de même pour les

objets en coquillage, en corail blanc, etc., dont on aura produit la teinture par les mêmes procédés en opérant à des pressions diverses.

» Je terminerai sur ce point par une observation importante : c'est que les sulfates doubles qui se forment en pénétrant dans la pierre, font corps avec elle et en augmentent la dureté, au point que par l'emploi de certains sulfates, tels que celui de zinc, la silicatisation devient moins nécessaire. »

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE. — *Communication de* M. ALPH. DE CANDOLLE.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un ouvrage qui m'a occupé pendant plusieurs années. Il est intitulé : *Géographie botanique raisonnée, ou Exposition des faits principaux et des lois concernant la distribution géographique des plantes de l'époque actuelle.*

» Le but auquel j'ai visé dans ces deux volumes n'est pas d'accumuler le plus grand nombre possible d'observations sur chaque pays et sur chaque catégorie de plantes, mais de choisir dans la multitude des faits ceux qui conduisent à des notions générales. Je me suis abstenu de décrire les végétations de divers pays. J'ai laissé ce soin aux voyageurs. Au contraire, je me suis attaché à ce qu'on ne peut voir sur le terrain, c'est-à-dire à la comparaison des Flores, à la discussion des faits et à leur interprétation sous le point de vue scientifique.

» J'ai examiné, par exemple, l'origine des plantes cultivées et celle de plusieurs espèces spontanées dont la patrie primitive est douteuse. Il m'a fallu employer pour chaque espèce une combinaison de documents botaniques, historiques et linguistiques, dont la comparaison amène à des résultats souvent intéressants. Tantôt les arguments de diverse nature sont dans le même sens et de même valeur, tantôt ce sont les arguments ou botaniques, ou historiques, ou linguistiques qui l'emportent et qui complètent ou rectifient les autres. Ainsi la botanique pure a fait présumer qu'aucun *Nicotiana* n'est originaire d'Asie, la grande majorité des espèces étant américaine. Les renseignements historiques appuient, car la culture des tabacs de Chine et de Perse n'est pas ancienne, et l'usage de fumer est plutôt moderne dans ces contrées; enfin les arguments linguistiques décident, car tous les noms asiatiques se rattachent à l'un des deux noms américains *Tambok* ou *Petum*, et le sanscrit n'avait pas de nom pour le tabac. Inversement, il m'a été facile de prouver par la botanique et par l'histoire que les noms *blé de Turquie* et *blé sarrasin* indiquent des erreurs, la première de ces espèces étant américaine et la seconde ayant été introduite dans le moyen âge par les

peuples slaves, qui l'avaient reçue de l'Asie occidentale. Il m'est arrivé de corriger de prétendues étymologies de noms latins qui traînent depuis des siècles dans les dictionnaires; ainsi les noms *Castanea* et *Fagus* ne peuvent être des noms grecs d'origine, mais appartiennent aux langues celtiques, et les Romains ont dû les recevoir des Gaulois.

» Le chapitre des espèces cultivées a été pour moi un épisode auquel je me suis livré pour me distraire de recherches plus arides ou plus difficiles.

» La partie la plus laborieuse de mon travail a été l'examen des causes qui limitent les espèces, soit dans les plaines, soit sur les montagnes. J'ai suivi, pour ainsi dire, pied à pied les limites d'une quarantaine d'espèces, choisies comme exemples, et, dans les directions où la température paraissait fixer la limite, j'ai examiné les minima, les moyennes et les sommes de chaleur à partir d'un certain degré propre à chaque espèce. Ce dernier genre de calculs, que j'ai annoncé en 1850, est dans la plupart des cas le plus important. Il repose sur une méthode employée par M. Boussingault pour les plantes cultivées annuelles, méthode que j'ai perfectionnée et étendue aux espèces spontanées, vivaces ou ligneuses, et dont M. de Gasparin a fait usage pour des recherches agricoles. La même méthode s'appliquera sans doute à plusieurs faits de physiologie animale et à la délimitation géographique des animaux doués d'une faible locomotion.

» La distribution des sommes de température au-dessus de chaque degré du thermomètre devient, comme on voit, un *desiderata* des sciences naturelles et de l'agriculture. Ces sommes déterminent des lignes isothermes d'une autre espèce que celles de M. de Humboldt. Je les ai constatées pour certaines localités européennes; c'est aux physiciens de s'en occuper d'une manière plus complète et plus rigoureuse. La complication des lignes est extrême, car deux localités peuvent concorder pour les sommes au-dessus de 5 degrés, qui ne concordent plus pour les sommes au-dessus de 4 ou de 6 degrés.

» Les limites d'espèces étant réglées fréquemment par ces nouvelles lignes, il en résulte un entre-croisement extraordinaire et une confusion apparente, comme on peut le voir en jetant un coup d'œil sur les deux cartes qui accompagnent mon premier volume.

» Si les limites d'espèces sont difficiles à expliquer dans les détails, elles ont au moins l'avantage de dépendre uniquement de causes actuelles qu'on peut étudier et mesurer. Il en est de même de la distribution des plantes dans l'intérieur de leurs habitations. Quant aux autres phénomènes de la géographie

botanique, ils dépendent tous, plus ou moins, de circonstances anciennes, antérieures à la forme actuelle de nos continents et aux climats qui les caractérisent. Ceci est le résultat principal de mes recherches. J'y ai été conduit par chaque question étudiée séparément et par leur ensemble.

» J'ai examiné la surface occupée par les espèces (ce qu'on appelle l'aire, *area*, des espèces). En employant plusieurs procédés de statistique, je suis arrivé à constater que chaque espèce phanérogame occupe en moyenne la cent cinquantième partie de la surface terrestre du globe, et j'ai pu établir l'aire moyenne relative des espèces groupées par classes et par familles. J'ai ensuite comparé l'extension des plantes avec leurs moyens de propagation et avec toutes les circonstances actuelles qui peuvent favoriser leur diffusion, et il s'est trouvé que les faits et les causes présumées ne concordent que rarement. Il y a des catégories d'espèces douées de moyens très-actifs de dispersion qui ont une aire géographique restreinte, et, au contraire, des plantes douées de moyens insignifiants de dispersion qui occupent une aire très-vaste. Ainsi les Composées, malgré leurs aigrettes, ont des habitations inférieures à la moyenne des espèces, et ce qui est plus singulier encore, les neuf cents Composées dépourvues d'aigrettes ont une habitation moyenne plus étendue que celle des espèces munies d'aigrettes. Les plantes des régions polaires, celles des eaux douces et des lieux humides ont une habitation étendue, indépendamment de toute cause de diffusion dans leur structure. Tout cela ne peut se comprendre que par des circonstances géographiques et physiques antérieures qui ont influé autrefois sur les espèces, et par l'ancienneté relative des espèces actuelles. Comme confirmation, les espèces d'une structure compliquée, savoir les Composées et familles voisines, dont l'habitation est encore restreinte malgré de puissants moyens de diffusion, appartiennent à des familles dont on n'a pas retrouvé de traces dans les fossiles avant l'époque tertiaire.

» Quelques espèces ont ce que j'appelle une habitation *disjointe*. Elles existent, par exemple, sur le sommet des Alpes et dans la zone polaire, en Espagne et au midi du Caucase, au Chili et en Californie; en un mot, dans des pays tellement éloignés et séparés, qu'il est impossible de croire à un transport de graines de l'un à l'autre. Ceci n'arrive jamais dans les espèces qu'on peut présumer d'une date récente d'après les données, encore incertaines j'en conviens, de la paléontologie. En tous cas, ces disjonctions ne peuvent provenir que de causes très-anciennes, savoir la création de mêmes formes à de grandes distances, ce qui est peu probable d'après d'autres faits, ou une extension des espèces en question plus grande avant notre

époque, ensuite brisée et détruite dans des pays intermédiaires par des événements géologiques. L'importance de ces disjonctions m'a engagé à les étudier avec beaucoup de soin. Il m'a fallu pour cela apprécier la chance des transports et des naturalisations. Dans ce but, et afin de savoir les modifications qui s'opèrent depuis quelques milliers d'années dans les Flores, j'ai examiné attentivement les espèces introduites dans la végétation spontanée de quelques pays, particulièrement en Europe, aux États-Unis et dans la zone équatoriale.

» Les faits de naturalisation, toujours curieux en eux-mêmes, m'ont prouvé qu'on exagère beaucoup les transports de graines par le vent, les courants et les oiseaux. Le véritable agent des transports est l'homme, au moyen de ses voyages et de ses cultures. Il résulte de là que chaque pays, avant de subir l'influence de l'homme, a dû avoir une composition de végétaux à peu près fixe pendant une durée plus ou moins longue depuis certains événements physiques et géologiques. La végétation de la Grande-Bretagne, par exemple, a été fixée par la formation du pas de Calais, vers le milieu de l'époque dite *quaternaire*, événement géologique et non point historique.

» J'ai été conduit par ce genre de considérations à discuter les hypothèses d'Édouard Forbes sur les origines des plantes d'Europe, spécialement des îles britanniques. J'ai même suivi M. Hooker fils dans des hypothèses analogues sur d'autres régions. Cependant il ne m'a pas paru que l'état de la géologie permît d'avancer avec sécurité dans cette direction encore nouvelle, et d'ailleurs je ne me sentais pas les connaissances nécessaires pour m'en occuper. Je me suis attaché essentiellement à constater le mieux possible ce qui, dans la distribution actuelle des végétaux, peut s'expliquer par les circonstances actuelles ou par les données de l'époque historique. Le reste dépend de circonstances antérieures dont la géologie devra surtout s'occuper. Je me suis contenté de jeter un coup d'œil sur ces causes antérieures., et j'espère avoir montré qu'elles exercent encore une influence prépondérante sur la distribution des végétaux.

» Ces derniers mots indiquent à l'Académie un de ces changements qu'il est toujours utile de constater dans les relations des sciences entre elles et dans leur classification. La géographie botanique était naguère une combinaison de la botanique et de la géographie physique; elle se rapproche aujourd'hui considérablement de la géologie. Bien plus, en pensant à la géographie zoologique, dont le déplacement est analogue, et à l'importance croissante de la paléontologie, il est clair qu'il se forme dans les sciences

naturelles une grande division qui comprend l'histoire des êtres organisés, depuis leur origine jusqu'au moment actuel. Cette vaste division a toute l'unité qui caractérise une science. On peut l'appeler paléontologie quand il s'agit des temps les plus anciens, botanique historique et zoologie historique lorsqu'il s'agit de faits contemporains de l'homme, enfin géographie botanique ou géographie zoologique lorsqu'on envisage la distribution actuelle des êtres; mais, en réalité, toutes ces branches sont entées les unes sur les autres, et exigent des recherches et des théories qui constituent un ensemble. L'histoire des êtres organisés s'établit ainsi, comme science, à côté de la géologie, qu'on peut définir l'histoire de la partie inorganique de notre globe. Ces deux sciences s'aident mutuellement, mais leur objet est distinct, comme l'histoire naturelle organique et inorganique. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Recherches sur les effets électriques produits au contact des solides et des liquides en mouvement; par* M. EDMOND BECQUEREL. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

« 1°. Deux lames de même métal ou de même substance conductrice, oxydable ou non oxydable, et un liquide conducteur peuvent constituer un couple voltaïque, pourvu que l'une d'elles soit en mouvement dans la masse liquide. Si l'on opère avec des tiges en charbon, en platine, en or, en bismuth, la tige mobile s'empare de l'électricité négative, celle qui reste fixe prenant l'électricité positive. Si l'on emploie au contraire des métaux facilement oxydables, tels que le zinc, le fer, le plomb, l'antimoine, la lame en mouvement prend l'électricité positive, la lame fixe de même métal s'électrisant négativement; ainsi, dans ce cas, la lame fixe se comporte comme plus attaquée par le liquide que la lame mobile. Dans chaque groupe de corps, l'action est plus énergique avec les substances dont les noms précèdent ceux des autres.

» Si, les lames étant fixes, on agite la dissolution de façon à ce que les molécules liquides soient en mouvement autour de l'une d'elles, l'effet est le même que lorsque le liquide étant fixe, une des lames est mobile. Ainsi on peut avoir un dégagement d'électricité résultant de la chute d'une veine liquide dans un vase, en disposant l'expérience de façon qu'une des lames seule soit entourée de molécules en mouvement.

» 2°. Les corps en poudre mélangés à la masse liquide dans laquelle une des deux lames métalliques est en mouvement, augmentent les effets produits, surtout quand ce sont des corps conducteurs de l'électricité, tels que le charbon et le peroxyde de manganèse.

» Le charbon est la substance qui donne les effets les plus marqués, et l'on peut employer le charbon de sucre, le charbon de bois ou le charbon de coke, réduit à l'état de pâte avec une dissolution conductrice quelconque. On observe alors les mêmes effets électriques que ceux qui viennent d'être indiqués, si ce n'est qu'ils sont plus énergiques. Le sable, le kaolin n'agissent que faiblement.

» On peut du reste, d'une manière très-simple, mettre en évidence, par la décomposition de l'iodure de potassium, la production d'un courant électrique lors du mouvement d'une tige ou d'une lame de zinc au milieu du charbon. On place dans un vase de la poussière de charbon de coke, préalablement chauffée et lavée, et humectée d'une solution de sulfate de soude, mais de façon qu'il n'y ait aucun excès de liquide et que la masse soit à l'état de pâte; on introduit dans cette masse, par une de leurs extrémités, deux tiges en zinc tenues à la main et en relation chacune avec un fil de platine plongeant dans une dissolution d'iodure de potassium et d'amidon. Tant que les tiges restent fixes, il ne se produit aucune action ; mais si l'on agite l'une d'elles dans la masse pâteuse, aussitôt le fil de platine qui y touche s'entoure, dans la dissolution d'iodure, d'une auréole bleue indiquant la présence de l'iode, et par conséquent la production d'un courant électrique accusé par la décomposition électrochimique. Si l'on agite l'autre tige, un effet semblable a lieu de l'autre côté. L'expérience réussit bien en plaçant la dissolution d'iodure dans une capsule en platine en relation avec la tige en zinc qui doit rester fixe.

» 3°. Lorsqu'on met à la fois en mouvement au milieu d'un liquide les deux électrodes d'un couple composé de métaux différents, on observe les effets suivants :

» Si les électrodes constituant le couple ne sont pas attaqués par le liquide, à l'état de repos l'état électrique est nul ; mais aussitôt qu'on les met en mouvement, on obtient un courant électrique dû à la différence des actions exercées sur elles. L'effet est facile à constater avec le charbon et le platine. le couple formé par ces deux corps et l'eau ordinaire ou l'eau acidulée finit par maintenir au zéro l'aiguille d'un multiplicateur ; en mettant alors les lames en mouvement d'une manière régulière au milieu du liquide, il se

produit un courant électrique dirigé de telle manière que le charbon prend l'électricité négative.

» Si les électrodes constituant le couple sont inégalement attaquées par le liquide, on obtient toujours, lors du mouvement simultané des deux lames, une augmentation dans l'intensité du courant électrique qui se manifeste quand les lames sont en repos. Dans ce cas, l'effet produit sur la lame négative est seul prédominant, et il importe peu que la lame positive soit en repos ou en mouvement. L'effet qui se manifeste peut être considéré comme dû à la dépolarisation de l'électrode négative mobile, c'est-à-dire à la disparition de l'hydrogène et des substances transportées par le courant électrique. Parmi les faits qui le prouvent, je citerai seulement les deux suivants : 1° Si l'on opère avec un couple zinc et platine et une dissolution de sulfate de soude, lorsque la lame de platine, qui est l'électrode négative, est en mouvement, l'intensité du courant électrique augmente; mais alors, en substituant à la lame de zinc fixe une lame de platine également fixe, si la lame de platine mobile continue à se mouvoir de la même manière, elle ne donne plus qu'une action très-faible et nullement en rapport avec l'augmentation d'effet qui avait lieu auparavant. 2° Lorsqu'on opère avec un couple zinc et platine, et que le platine mobile est dans une dissolution de sulfate de cuivre séparée par un diaphragme du liquide dans lequel est plongé le zinc fixe, alors l'effet électrique est le même que lorsque les deux électrodes du couple sont en repos; dans ce cas, la dépolarisation de la lame de platine est obtenue par la réduction du cuivre, comme dans les couples ordinaires à courant constant, et le mouvement ne doit rien donner.

» 4°. Le charbon en poudre, mélangé à l'eau acidulée ou à la dissolution conductrice autre qu'une dissolution d'un sel réductible ou d'une substance oxydante, et dans laquelle tourne sur son axe un cylindre métallique servant d'électrode négative à un couple voltaïque, augmente beaucoup l'intensité de ce couple.

» En mesurant la force électromotrice et la résistance de couples formés avec une lame de zinc pour électrode positive et un cylindre de cuivre, de platine ou de charbon pour électrode négative mobile, on trouve, quand le mouvement de rotation est régulier et continu, que dans les premiers instants l'effet électrique est semblable à celui que l'on obtiendrait en entourant l'électrode négative de sulfate de cuivre ou d'acide azotique; mais au bout de quelque temps l'intensité électrique diminue. Cette diminution tient à ce que la dépolarisation de l'électrode négative mobile n'est pas uni-

quement due au frottement, mais bien en majeure partie à ce que les différentes molécules de charbon viennent successivement en contact avec le cylindre et font partie momentanément du conducteur; elles dépolarisent l'électrode, mais en se polarisant elles-mêmes. On n'obtient de courant constant avec ces couples, dans lesquels il n'entre qu'un seul liquide, deux métaux et du charbon, qu'en renouvelant la masse pâteuse de charbon, quitte à l'employer de nouveau quand, par suite de l'action de la chaleur ou autrement, elle est revenue à son état primitif.

» On a pu également former des couples avec différents métaux, et l'on a mesuré leur force électromotrice dans les diverses circonstances de repos et de mouvement.

» 5°. Le peroxyde de manganèse, délayé dans de l'eau acidulée et placé autour d'un cylindre mobile en platine, en cuivre ou en charbon, servant de pôle négatif à un couple, donne lieu à un effet analogue à celui que produit le charbon, mais avec cette différence, que la force électromotrice du couple reste constante pendant plusieurs heures; cette substance agit dans ce cas, et comme corps conducteur pendant le mouvement du cylindre, et comme substance oxydante, en cédant une partie de son oxygène à l'hydrogène provenant de la décomposition de l'eau.

» On voit donc qu'il y a probablement deux causes donnant lieu aux effets étudiés dans ce Mémoire : d'abord un effet électrique de frottement, quoique faible, mais rendu manifeste par les résultats obtenus avec le platine et les métaux non oxydables; puis des effets de polarisation donnant lieu à des actions énergiques.

» 6°. Lorsque l'on forme des piles voltaïques à un seul liquide, comme l'eau acidulée, dans lesquelles les électrodes négatives sont en mouvement au milieu du liquide ou dans du charbon qui en est humecté, alors les effets électriques produits sont de beaucoup augmentés; ce résultat est facile à comprendre d'après les explications qui viennent d'être données, et comme cela est développé dans le Mémoire : on peut arriver de cette manière à une intensité électrique au moins égale à celle qui est obtenue dans les piles à courant constant de même résistance.

» Je ne pense pas que ces nouveaux couples puissent être actuellement employés dans les expériences usuelles, mais j'ai voulu montrer que, par d'autres principes que ceux qui ont été invoqués jusqu'ici dans la construction des piles voltaïques, et en suivant des recherches entreprises dans le but d'étudier quelques questions relatives au dégagement de l'électricité, j'étais

parvenu à obtenir la dépolarisation des électrodes négatives des couples, c'est-à-dire l'augmentation de leur puissance, autrement que par la décomposition chimique de matières réductibles ou oxydantes, comme le sulfate de cuivre et l'acide azotique. »

GÉOLOGIE. — *Note sur les sources acides et les gypses du Haut-Canada; par* **M. T. Sterry Hunt**, de la Commission Géologique du Canada.

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, de Senarmont.)

« Ces eaux, qui, à cause de la quantité d'acide sulfurique libre qu'elles contiennent, sont connues sous le nom de *sources sûres*, se trouvent près du lac Ontario, entre la Grande-Rivière et le Niagara. J'en ai examiné quatre, qui ont été découvertes dans une distance d'environ dix lieues, en cette partie du Canada, et l'existence de plusieurs autres a été constatée dans l'État voisin de New-York. Le terrain de ces régions appartient à la formation silurienne supérieure, et se présente avec une très-légère inclinaison vers le sud. La base de cette formation est formée par les grès de Médina, ayant une épaisseur de plus de 200 mètres, auxquels succèdent les groupes de Clinton et de Niagara, donnant ensemble une puissance de près de 70 mètres. Ensuite viennent les calcaires gypsifères, connus sous le nom de groupe salifère d'Onondéga, offrant une épaisseur de 100 mètres. Sur les affleurements du calcaire d'Onondéga on a trouvé quatre de ces sources acides, et deux sur les grès de Médina : les roches intermédiaires n'en ont pas jusqu'à présent présenté.

» La mieux connue de ces sources est celle de Tuscarora, dans les environs de Brantford. Les eaux sortent d'une petite élévation qui est couronnée par la souche d'un grand pin, dont les débris, devenus une espèce de terre végétale, couvrent le sol, qui, pour un espace de quelques mètres à l'entour, est imprégné par les eaux acides et dénué de toute végétation. Sur le sommet de la butte, il y a cinq petits bassins d'eau n'ayant pas de décharge visible, dont le plus grand a à peu près 3 mètres de diamètre et $1^m,50$ de profondeur; lors de ma visite, il était presque plein d'eau, qui était un peu troublée par un dégagement constant de petites bulles de gaz hydrogène carboné. Cette eau a un goût fortement acide, mais styptique et sulfureux en même temps; d'ailleurs, la présence de l'hydrogène sulfuré y est évidente par l'odeur qui se fait remarquer autour de la source, et par la réaction avec l'argent métallique. La température du grand bassin exposé au soleil n'était que de $13^\circ,5$ centigrades, et l'eau

par conséquent ne doit pas être regardée comme thermale; sa densité a été trouvée égale à 1005,58. Cette eau ne fournit pas d'indication de chlore avec une solution de nitrate d'argent, mais elle donne un précipité abondant de sulfate avec des sels solubles de baryte; pour le reste, l'analyse y constate de la chaux, de la magnésie, beaucoup d'alumine et de protoxyde de fer, des alcalis, et des traces d'acide phosphorique. La présence de l'hydrogène sulfuré dans l'eau exclut naturellement l'arsenic, l'antimoine, l'étain et beaucoup d'autres métaux dont l'existence a été constatée dans plusieurs sources ferrugineuses. Je n'ai pas pu non plus y reconnaître la présence de zinc, de cobalt ou de nickel.

» Un litre de l'eau de cette source m'a donné :

	gr
Acide sulfurique (SO^3 HO)	4,289
Sulfate de protoxyde de fer	0,364
— alumine	0,468
— chaux	0,775
— magnésie	0,154
— potasse	0,061
— soude	0,050
Acide phosphorique	traces.
	6,161

La quantité d'hydrogène sulfuré égalait $2^{cc},5$ par litre.

» L'arbre enraciné dans un sol qui aujourd'hui ne porte pas de végétation, à cause de l'acidité dont la terre est imprégnée, nous indique, soit une origine récente pour la source, soit un changement dans la nature des eaux, et il devenait très-intéressant de connaître leur composition à une période antérieure : une analyse du professeur M. Croft de Toronto faite sur un échantillon d'eau provenant de la même source, recueilli deux ans avant ma visite, nous fournit le moyen d'une comparaison. M. Croft a dosé le fer à l'état de peroxyde avec l'alumine; je donne les deux analyses en regard. Mille parties ont fourni :

	Hunt.	Croft.
Acide sulfurique (SO^3)	4,6350	2,9069
Chaux	0,3192	0,4798
Magnésie	0,0524	0,2036
Peroxyde de fer	0,1915	0,5148 (peroxyde de fer et alumine)
Alumine	0,1400	
Potasse	0,0329	
Soude	0,0219	

L'eau examinée par M. Croft avait une densité de 1003,8, et elle formait une solution moins concentrée que celle que j'ai recueillie ; mais la proportion de la somme des bases à l'acide dans l'analyse de M. Croft est de 412 : 1000, tandis que mes résultats donnent la proportion de 152 : 1000. Le poids de la chaux est à celui de l'acide, dans la première, comme 1 : 6; dans la seconde, 1 : 15, la magnésie dans les deux étant respectivement comme 1 : 15, et 1 : 90. La diminution qui a eu lieu dans les proportions des bases nous permet d'imaginer un temps où l'acide étant neutralisé par des matières calcaires présentes dans les couches sédimentaires, l'eau en sortait sans excès d'acide, et ne contenait que des sulfates de chaux, de magnésie et des alcalis, composition qui se rencontre aujourd'hui dans beaucoup des eaux sulfureuses du même endroit.

» Les eaux de la source acide de Chippéwa sont, d'après une analyse du Dr Mack, à peu près les mêmes que celles de Tuscarora, et une troisième source de Niagara m'a donné environ 2 grammes d'acide sulfurique libre et 0^{gr},6 de sulfates par litre. L'eau de la source d'Alabama dans l'État de New-York, non loin de Niagara, a fourni à Erni 2^{gr},01 d'acide libre et 1^{gr},10 de sulfate de chaux, avec 0^{gr},46 de sulfate de magnésie, le montant total des sulfates à bases fixes étant 2^{gr},67 par litre ; celle-ci contenait des traces de chlorures, et avait une densité de 1004,8.

» Après avoir constaté les faits ci-dessus, il convient de donner l'histoire des gypses de cette formation pour montrer ensuite les rapports de ces phénomènes entre eux.

» Le gypse se trouve toujours près de la surface du terrain, et se présente invariablement sous la forme de mamelons, dont la base a quelquefois un diamètre de plus de 100 mètres. Ces masses reposent sur des couches horizontales, tandis que les lits supérieurs, évidemment soulevés par le gypse, restent inclinés sur les côtés, et, comme a observé M. James Hall, paraissent avoir été en grande partie absorbés.

» M. Murray, de la Commission Géologique du Canada, a donné dans ses Rapports des descriptions accompagnées de figures de beaucoup de carrières de gypse qui sont exploitées dans la formation dont nous parlons, et entre autres un cas particulier d'un cylindre de gypse qui traverse plusieurs couches de calcaire, et se termine par un mamelon qui est tout à fait supérieur au calcaire, et entouré par des argiles tertiaires. Cette origine récente de ces gypses confirme l'observation des habitants de ces localités dans l'État de New-York, où, d'après le professeur Dewey, ils ont pu re-

marquer, depuis l'établissement du pays, des soulèvements de la surface faisant osciller en quelques cas les murs de leurs maisons, indication certaine de la présence d'une carrière de gypse.

» D'après les faits que nous avons présentés, il nous paraît hors de doute que le gypse doit son origine à des sources comme celles de Tuscarora, qui, agissant sur les couches calcaires, ont transformé le carbonate de chaux en un sulfate hydraté. L'augmentation considérable de volume qui accompagne nécessairement cette transformation, se manifeste dans les soulèvements des couches. Tant que la quantité de matière calcaire suffit pour neutraliser l'acide, les eaux arrivent à la surface sous la forme de sources saturées de sulfate de chaux, et contenant du sulfate de magnésie avec beaucoup de bicarbonates de ces deux bases. Mais dès que les parois des conduits sont convertis en sulfate, l'eau acide paraît à la surface, chargée de sels de fer et d'alumine, et détruisant toute végétation.

» Pour rendre complète l'histoire de cette opération chimique, il faudrait tenir compte de l'acide carbonique dégagé dans la décomposition du calcaire, et l'on conçoit que, pendant que le carbonate de chaux est en excès, cet acide forme un bicarbonate de chaux, que l'on voit, en effet, déposer en grande quantité par beaucoup de sources dans cette région.

» L'origine de l'acide sulfurique me paraît une question très-difficile à résoudre; la faible proportion d'oxyde de fer dans ces eaux ne nous permet pas d'imaginer la formation de l'acide par l'oxydation d'un bisulfure de fer, et il n'est pas aisé de concevoir les conditions nécessaires à l'oxydation de l'hydrogène sulfuré dans les couches qui fournissent ces eaux acides. Cependant cette théorie de l'origine de l'acide me paraît celle qui offre le moins de difficultés La basse température de ces eaux indique qu'elles ne viennent pas d'une grande profondeur, et la structure du terrain n'annonce pas de grands bouleversements. Il est pourtant vrai que ces sources se trouvent sur une ligne d'une faible ondulation qui n'est reconnaissable que par la distribution des couches aux affleurements, mais à laquelle succèdent des ondulations parallèles, qui deviennent progressivement plus fortes vers le sud-est, et forment la grande chaîne des Alleghanis. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics transmet un Mémoire de *M. Trinquier,* de Marseille, sur l'épidémie de choléra qui a régné dans cette ville en 1854.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie constituée en Commission du prix *Bréant*.)

L'Académie renvoie à l'examen de la même Commission :

Un Mémoire écrit en allemand et adressé de Sanok, en Galicie, par M. Vimpeller ;

Une Note de M. Delfrayssé ;

Et une Lettre de M. Lacour faisant suite à sa Note du 24 mai dernier.

M. Vinci adresse de Naples un Mémoire ayant pour titre : « Avantages de l'application du chloroforme comme agent anesthésique pour la pratique de la lithotritie sur les enfants. »

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Flourens, Velpeau, Civiale.)

M. Colombe présente au concours, pour le prix de la fondation *Montyon* (Médecine et Chirurgie), un « Essai sur la version céphalique extra-utérine. »

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie, qui jugera si ce Mémoire, arrivé à une date très-postérieure à l'époque fixée pour la clôture, peut être encore admis.)

M. Bravais présente, au nom de l'auteur, *M. Raffenel,* un Mémoire intitulé : *Second Voyage d'exploration dans l'intérieur de l'Afrique*.

« En 1846, M. Raffenel reçut du Gouvernement français la mission d'explorer l'intérieur de l'Afrique. Son but était de traverser ce continent de l'ouest à l'est, sur un parcours d'environ 900 lieues. Un dessein pareil n'était pas facilement réalisable, et les craintes de M. Raffenel sur les difficultés de son entreprise ne furent malheureusement que trop justifiées. Après s'être avancé à 250 lieues dans l'intérieur, il fut arrêté par ordre du roi de Kuarta, et détenu prisonnier pendant huit mois.

» Presque constamment malade et privé de tout secours, M. Raffenel a

eu à lutter à la fois contre un climat meurtrier et contre les dispositions malveillantes des peuples barbares de ces pays. Entravé dans ses projets, et malgré le souci constant de sa dignité personnelle devant une race d'autre couleur que la nôtre, il a trouvé le temps de faire un grand nombre d'observations météorologiques, géographiques et éthnographiques.

» Rendu à la liberté au moment où ses forces et sa résignation arrivaient à leur terme, il revint en France, après une absence de dix-huit mois.

» Les nécessités de son service l'ont empêché d'achever plus tôt la mise au net des matériaux recueillis dans son voyage.

» M. Raffenel soumet à l'Académie des Sciences, qui a bien voulu lui donner des Instructions avant son départ, la partie de son travail qui a égard à la météorologie et à la physique du globe, et la prie d'accueillir avec indulgence une œuvre qui a coûté à son auteur bien des soins et des peines. »

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Bravais.)

MÉCANIQUE. — *Sur la tendance des rotations au parallélisme; par* **M. G. Sire.**

« Mon intention dans cette Note est de donner la description d'une expérience destinée à montrer que le parallélisme des axes de rotation se produit, quand même des forces très-puissantes, telles que la pesanteur et la force centrifuge, paraissent devoir l'empêcher.

» Je prends un tore en bronze, tournant autour d'un axe placé au centre d'une chape circulaire sur laquelle est implantée une tige de métal perpendiculairement à l'axe de rotation du tore; cette tige s'engage dans une pièce mobile faisant partie d'un support qui permet au tore de pouvoir osciller comme un pendule. Je place tout ce système sur un portant de l'appareil servant dans les cours à montrer les effets de la force centrifuge. A l'état de repos les différentes pièces sont disposées de la manière suivante : l'axe du tore est horizontal et dans le plan du portant, tandis que la tige qui supporte le tore est verticale, et le tout est fixé à une certaine distance de l'axe de rotation du portant. Les choses étant ainsi disposées, on met le tore en rotation, soit en enroulant une ficelle sur son axe, soit au moyen d'un système de roues dentées, afin de lui donner une plus grande vitesse, et on s'arrange pour que l'appareil n'oscille pas; mais dès l'instant qu'on imprime un léger mouvement de rotation au portant, voici ce qu'on observe. A l'origine du mouvement, les deux axes de rotation du tore et du portant sont perpendiculaires entre eux; mais à mesure que la rotation du portant augmente, le tore se déplace : il s'éloigne ou se rapproche de l'axe

de rotation du portant suivant le sens de cette rotation. Lorsque le tore s'éloigne, on serait tenté d'en rapporter la cause à la force centrifuge seule; mais il est facile de constater que dans ce cas l'écart est plus considérable que celui qu'on observe quand pour une même vitesse de rotation du portant le tore est immobile par rapport à son axe.

» Le fait le plus remarquable à étudier est la marche du tore vers l'axe de rotation du portant; on observe en effet que si le sens de la rotation du portant est convenable, le tore quitte sa position d'équilibre, se rapproche de l'axe de rotation du portant et finit par coïncider complétement avec cet axe si la longueur de la tige est convenablement choisie; ainsi l'axe de rotation du tore, d'horizontal qu'il était d'abord, devient vertical pour une certaine vitesse du portant, et pour arriver à cette nouvelle position le tore décrit un arc de 90 degrés. Or il est à remarquer que dans ce trajet le tore a résisté aux actions simultanées de deux forces bien puissantes : 1° à la force centrifuge, laquelle diminue à mesure que le tore s'élève et qui s'annule lorsque les axes de rotation du tore et du portant coïncident; 2° à la pesanteur dont l'action va sans cesse en augmentant et qui devient maximum lors de la coïncidence des axes. Cette expérience réussit en employant une tige assez longue; plus la vitesse de rotation du tore est grande, plus la tige peut être longue. Je n'ai pas besoin d'ajouter que quand les axes de rotation sont parallèles, les deux rotations ont toujours lieu dans le même sens.

» La coïncidence des axes dépend, comme on l'a vu plus haut, des deux vitesses de rotation du tore et du portant : si l'une d'elles vient à diminuer, la coïncidence tend à disparaître; mais on la rétablit facilement en accélérant l'autre vitesse. En réalité, lorsqu'on fait l'expérience, la vitesse de rotation du portant peut seule être augmentée; il en résulte que la coïncidence des axes est obtenue avec une vitesse de rotation du portant d'autant plus petite que celle du tore est plus grande, la longueur de la tige étant constante.

» En résumé, je crois que cette expérience met bien en évidence la tendance des rotations au parallélisme; comme elle n'est ni longue ni difficile, j'ai lieu d'espérer qu'elle sera répétée. Quant à l'explication théorique, elle est simple; on s'en rend facilement compte par la composition des rotations. »

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission nommée pour de précédentes communications sur des sujets analogues présentées par MM. Foucault, Person, Quet et par M. Sire lui-même, Commission qui se compose de MM. Cauchy, Pouillet, Babinet, Binet.

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Organisation des glandes pédicellées de la feuille du* Drosera rotundifolia ; *par* **M. A. Trécul.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Il est des plantes dont certains organes sont susceptibles d'exécuter des mouvements fort remarquables sous l'influence d'une excitation mécanique. De ce nombre sont les feuilles des *Mimosa pudica, M. sensitiva,* du *Dionœa muscipula,* les étamines des *Berberis,* etc. Le *Drosera* a été rangé parmi les plantes qui jouissent de cette singulière propriété. On pense généralement que dès qu'une mouche ou un autre insecte, attiré par le suc visqueux sécrété par les poils glandulifères qui couvrent la surface de sa feuille, vient à se poser sur celle-ci, les poils se redressent, se courbent vers ceux du côté opposé, et forment ainsi une sorte de rets sous lequel le petit animal demeure emprisonné. On trouve, en effet, fort souvent un et même plusieurs insectes qui s'agitent ou qui ont succombé sous les poils de cette feuille. C'est là, je crois, la meilleure preuve que l'on possède en faveur de l'excitabilité et du mouvement des poils glanduleux du *Drosera.* Je pense donc que ces organes ne sont pas excitables, et qu'ils ne sont pas susceptibles d'exécuter les mouvements qu'on leur attribue. J'ai souvent cherché à les irriter, et je ne suis jamais parvenu à déterminer chez eux rien qui accusât la plus légère excitabilité. Je me trouvais cependant dans des circonstances très-favorables pour faire ces expériences. Après un rempotage récent des Orchidées du Muséum, il s'était développé parmi les *Sphagnum* qu'on avait employés pour cette opération un très-grand nombre de *Drosera.* Il y eut pendant longtemps des feuilles à tous les âges dans la serre, de manière qu'il me fut facile d'expérimenter sur des organes à divers degrés de développement. Malgré cela, je n'ai jamais aperçu la plus minime inflexion qui ne fût pas occasionnée par la pression plus ou moins forte que j'exerçais. Voici, il me semble, à quelle cause il faut rapporter la capture des insectes par les feuilles du *Drosera* :

» Ces feuilles, pendant leur développement, sont infléchies sur elles-mêmes ; les bords du limbe sont recourbés vers le centre, et les poils ont la même direction. En s'accroissant, le limbe s'étale peu à peu, les poils se redressent aussi successivement de la circonférence au centre. Si, avant ce redressement de tous les poils, quelque insecte vient pomper le suc visqueux qui exsude de leurs glandes, il s'introduit dans l'espace qu'ils laissent entre eux au milieu de la feuille, et s'embarrasse dans la mucosité qui le retient

prisonnier. Cependant l'accroissement de la feuille continue, les poils incurvés se dressent les uns après les autres; mais le malheureux insecte a succombé avant leur redressement complet.

» Les glandes qui sécrètent la matière visqueuse dont il vient d'être question, sont dignes de fixer l'attention des botanistes par leur intéressante structure, qui n'a pas été suffisamment étudiée jusqu'à ce jour. Des anatomistes qui en ont parlé, Meyen est celui qui en donne la description la plus détaillée dans son Mémoire intitulé : *Uber die Secretion Organe der Pflanzen,* et cette description, bien que minutieuse en apparence, est cependant bien incomplète. Elle peut se résumer en ceci : « Les glandes du » *Drosera* sont elliptiques et pédicellées, un vaisseau spiral parcourt le » pédicelle dans toute sa longueur et pénètre jusque dans la glande. » Meyen ajoute aussi dans sa *Physiologie,* page 478, que la glande consiste en un tissu cellulaire bien compacte comme le pédicelle.

» Voyons maintenant si telle est la structure de ces organes sécréteurs. Nous nous apercevrons tout de suite que la forme des glandes du bord de la feuille du *Drosera rotundifolia* n'a pas même été indiquée. En effet, Meyen n'a décrit que des glandes elliptiques pédicellées, et cependant il parle des glandes marginales et des glandes centrales; mais il ne distingue entre elles que leur inégalité de volume : il a vu seulement que les marginales sont plus grosses que les autres, il n'a pas reconnu qu'elles n'ont pas la même organisation.

» Les figures que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie montreront nettement les caractères des unes et des autres. Les glandes périphériques, celles qui constituent les cils du limbe, ont une forme bien différente de celle des glandes de la surface de la feuille. Dans les marginales, la substance du pédicelle semble s'étaler au sommet en une élégante cupule oblongue, au fond de laquelle s'étend le tissu glandulaire carminé. Les glandes centrales, au contraire, sont de simples têtes plus ou moins arrondies, ovoïdes ou elliptiques; les plus externes sont teintes en rouge, les plus rapprochées du milieu du limbe sont incolores.

» La structure des glandes centrales, aussi bien que celle des périphériques, est fort remarquable; car ce n'est pas seulement un vaisseau spiral unique qui existe dans la glande, c'est un groupe volumineux de larges cellules réticulées qui occupe le centre de cet organe. Ces cellules réticulées sont à mailles dilatées dans les glandes incolores et centrales de la feuille, à mailles étroites dans les glandes plus rapprochées du bord de celle-ci. Le milieu des glandes périphériques est aussi occupé par un groupe considé-

rable de cellules semblables ; mais ce que je viens de dire ne suffit pas pour faire comprendre la disposition relative des éléments de la glande et de la cupule. C'est pourquoi quelques mots encore ne seront pas superflus après la courte description que je vais donner de leur pédicelle.

» Les pédicelles de ces glandes marginales sont dilatés à la base et de couleur verte ; ils se rétrécissent insensiblement, leur couleur verte pâlit et passe au rose dans la partie supérieure qui supporte la glande allongée, un peu atténuée par le bas. Ces pédicelles sont composés d'un épiderme, d'un parenchyme coloré et d'un système vasculaire. 1° L'épiderme est formé de cellules longues, qui vont en se raccourcissant de la base du pédicelle à son sommet ; incolores à la partie inférieure de cet organe, les cellules sont teintées de rose à sa partie supérieure. Dans beaucoup de cas, les utricules épidermiques ou plutôt superficielles étaient munies de grains de chlorophylle sur la paroi contiguë au parenchyme vert ; c'est là un fait que je signale à l'attention des anatomistes. Quelques petits stomates sont le plus souvent répandus entre les cellules de l'épiderme vers la base dilatée du pédicelle ; on en trouve même quelquefois assez haut sur celui-ci. Il y a également des petites éminences ou poils courts, simples ou bifurqués, dispersés à sa surface. 2° Le parenchyme vert est aussi composé de cellules allongées, qui renferment une proportion de chlorophylle égale à celle du tissu de la feuille elle-même. Ce parenchyme va en s'atténuant avec le diamètre du pédicelle, de manière que vers le haut il n'est plus constitué que par une ou deux rangées de cellules autour de l'axe vasculaire ; la matière verte va aussi en diminuant dans l'intérieur des cellules et finit même par être quelquefois complétement remplacée par la couleur rose. 3° Le système vasculaire est ordinairement constitué par un seul fascicule central ; mais on découvre parfois vers le bas du pédicelle deux faisceaux distants l'un de l'autre, qui se réunissent à une plus grande hauteur. Chaque faisceau est composé de deux ou trois trachées d'une grande délicatesse, ayant souvent deux spiricules un peu écartées et tournant dans le même sens.

» Telle est la structure du pédicelle des glandes qui bordent la feuille. Si nous examinons celle des glandes elles-mêmes, de leur face postérieure à l'antérieure, c'est-à-dire de celle qui correspond à la face inférieure de la feuille à celle qui répond à la face supérieure de cet organe, nous trouverons les éléments répartis de la manière suivante : nous aurons d'abord, en arrière, un épiderme de cellules incolores ou teintées de rose ; une couche de cellules contenant de la chlorophylle d'un vert pâle, presque jaune : ces deux parties forment la cupule oblongue, un peu concave, signalée plus haut, au fond de laquelle est placé le système vasculaire considérablement

augmenté, ainsi que je l'ai dit. Enfin ces vaisseaux ou ces cellules réticulées sont recouvertes par les utricules colorées en rouge carminé. Elles forment à la surface de la cupule, avec les cellules vasculaires qu'elles enveloppent, une glande saillante oblongue, qui est bordée très-élégamment par le pourtour de la cupule.

» L'ordre suivant lequel se présentent ces éléments n'est pas sans analogie avec celui qui préside à l'arrangement de ceux d'une tige de dicotylédoné. Aussi peut-on comparer, à cet égard, ces glandes marginales, ainsi qu'on l'a fait pour les feuilles, à un segment de tige de plante à deux cotylédons. En effet, on a à l'extérieur de la glande un épiderme comme dans le segment de tige, ensuite une couche des cellules à matière verte, qui rappelle l'enveloppe herbacée ; puis les vaisseaux, comme dans la tige ; enfin le tissu cellulaire rose de la glande représente la moelle. Cette comparaison est d'autant plus juste que les glandes qui bordent la feuille ne sont pour ainsi dire que la terminaison des dents déliées de celle-ci, constituées par les pédicelles, de même que les glandes marginales des stipules des rosiers terminent les dents bien plus courtes et même les nervures de ces stipules. »

M. Honnet soumet au jugement de l'Académie un ouvrage manuscrit intitulé : « Cours élémentaire et pratique de comptabilité appliquée spécialement à l'agriculture. »

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Boussingault et de Gasparin.)

M. Guyart présente une Note intitulée : « Note sur une théorie fondamentale de l'Astronomie. »

L'auteur, dans cette communication, se propose de faire voir que les mouvements des corps célestes peuvent être expliqués sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir d'autre force que la force initiale de rotation ; le mouvement de translation et la gravitation naturelle de ces différents corps étant considérés par lui comme des effets de l'état magnétique dans lequel il suppose que doit se trouver chaque planète par le fait de sa révolution autour de son axe.

(Commissaires, MM. Babinet, Lamé, Le Verrier.)

M. Pons adresse, du Vigan, des considérations sur le refroidissement progressif de la terre et sur les grands phénomènes de physique du globe qui en peuvent, suivant lui, être considérés comme des conséquences.

(Commissaires, MM. Babinet, Despretz.)

M. **Robinet** adresse une Note relative à un moteur de son invention qu'il suppose applicable à la *navigation aérienne*, et qui servirait à la fois à produire le mouvement ascensionnel de l'appareil et à le diriger.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

M. **Grouard** envoie, de Marseille, la figure et la description d'un appareil destiné à élever les eaux.

M. Combes est invité à prendre connaissance de cette communication et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. **Élie de Beaumont** présente, au nom de *M. Charles Deville*, une épreuve terminée de la *Carte de la portion sud-ouest de l'île de la Guadeloupe* levée par lui, en 1842, à l'échelle de $\frac{1}{60000}$.

« Cette carte a été gravée sur pierre avec le plus grand soin, par *M. Ehrard-Schieble*, qui a mis précédemment sous les yeux de l'Académie plusieurs autres spécimens de son habileté dans ce genre de travail (1).

» La carte de la portion sud-ouest de l'île de la Guadeloupe est destinée à faire partie de l'ouvrage intitulé *Voyage géologique aux Antilles et aux îles de Ténériffe et de Fogo*, que M. Deville publie en ce moment et dont il a déjà offert plusieurs livraisons à l'Académie. L'esquisse de cette même carte et les documents d'après lesquels l'auteur l'a dressée, étaient compris au nombre des matériaux soumis à l'examen de la Commission chargée, en 1846, de faire un Rapport sur les observations auxquelles M. Charles Deville s'est livré durant son voyage aux Antilles, à Ténériffe et aux îles du Cap-Vert (2).

» On voit, en effet, dans la partie de ce Rapport qui est consacrée à la géographie, à la météorologie et à la physique générale (*M. Duperrey* rapporteur), que, dans un voyage de quatre ans, dont il a consacré plus d'une année à la Guadeloupe, M. Deville a dressé une carte topographique aussi exacte que possible de la partie méridionale de cette île qui renferme le morne de la Soufrière, et que, pour cet effet, il en a opéré la triangulation en se fondant sur une base d'environ 1200 mètres, qu'il a

---

(1) Voyez *Comptes rendus*, t. XL, p. 773 (séance du 2 avril 1855).

(2) *Comptes rendus*, tome XXII, page 1107 (séance du 29 juin 1846).

mesurée, à plusieurs reprises, sur la plage de Baillif, près de l'embouchure de la rivière des Peres, située à une petite distance de la ville de la Basse-Terre.

» Cette triangulation, dont le canevas est figuré sur la carte, comprend toute la côte méridionale de l'île, depuis le val de l'Orge jusqu'à la pointe Saint-Sauveur. Elle s'étend dans l'intérieur sur toutes les montagnes qui entourent la Soufrière. Dans la presque totalité des triangles, les trois angles ont été mesurés de manière à fermer à la précision de quelques secondes de degré; dans les autres, l'erreur atteint jusqu'à 40 et 50 secondes, mais ces cas exceptionnels paraîtront encore satisfaisants, si l'on considère que la partie de la Guadeloupe où ce travail a été exécuté est celle qui présente le plus de difficultés, en raison des accidents du sol, des forêts impénétrables qui couvrent le pays, et des nuages épais qui enveloppent presque sans cesse les signaux placés au sommet des mornes les plus élevés.

» Tous les côtés des triangles ont été calculés, ainsi que les distances à la méridienne et à la perpendiculaire.

» La topographie a été figurée, d'après les relèvements pris sur les lieux, par M. Deville et en s'appuyant sur la détermination, faite par lui à l'aide du baromètre, des hauteurs d'environ cent cinquante points répartis dans toute l'île et parmi lesquels domine le sommet du cratère de la Soufrière, dont la hauteur, déduite d'un milieu pris entre plusieurs observations parfaitement concordantes, s'élève à 1484 mètres. Cette topographie, exprimée très-artistiquement par la gravure, met assez heureusement en relief les formes âpres et fortement accentuées du *morne de la Soufrière* et des montagnes escarpées qui sont groupées autour de lui. »

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance un grand ouvrage de *M. Muirhead* « sur l'origine et les progrès des inventions mécaniques de Watt, » historique tracé d'après la correspondance du célèbre ingénieur, et appuyé par les brevets pris successivement pour ses divers appareils.

Parmi les pièces imprimées de la correspondance, M. le Secrétaire perpétuel signale un Mémoire géologique sur les Alpes françaises, par *M. Rozet*.

« Dans ce Mémoire, l'auteur reproduit, avec plus de développements, les observations déjà indiquées dans une Note insérée dans le *Compte*

rendu de la séance du 4 septembre 1854 (1), et il fait connaître la structure géologique des Alpes françaises depuis la Maurienne jusqu'à la vallée du Var. Il indique l'ordre de succession des couches qui entrent dans leur composition depuis les plus anciennes, qu'il rapporte au *lias*, jusqu'aux plus modernes, qu'il rapporte aux terrains tertiaires et de transport. Il signale aussi les masses éruptives qui les ont pénétrées et les phénomènes métamorphiques auxquels elles ont été soumises dans quelques-unes de leurs parties. Ainsi que l'avait fait M. Élie de Beaumont en 1828, il regarde comme intercalées dans le terrain jurassique les couches d'anthracite de ces contrées, malgré la singularité que présentent les empreintes végétales dont elles sont accompagnées ; empreintes qui rappellent complétement celles qui existent dans le terrain houiller, telles que les *Equisétacés*, les *Sigillaria*, différentes espèces de *Fougères*, etc. »

Parmi les pièces imprimées de la correspondance, **M. le Sécrétaire perpétuel** signale à l'attention de l'Académie un Mémoire intitulé : *De l'influence des diaphragmes sur la grandeur des diamètres apparents du Soleil et de la Lune;* par M. *Ernest Liouville*.

« L'*erreur personnelle en ascension droite* sur laquelle M. Arago a fait des recherches très-remarquables dont il a consigné un résumé dans les *Comptes rendus*, tome XXXVI, page 276, est la même pour toutes les observations de passages d'étoiles faite par un même astronome et disparaît par conséquent lorsqu'il ne cherche que des différences d'ascension droite entre des étoiles. M. Ernest Liouville a reconnu qu'il n'en est pas de même pour les passages successifs des deux bords du Soleil au méridien : d'où il résulte qu'en cherchant à mesurer par ce moyen le diamètre apparent du Soleil on commet une légère erreur. Des séries de mesures faites par lui et par M. Charles Mathieu ont prouvé que l'erreur commise de cette manière est à peu près constante pour le même observateur, mais qu'elle varie d'un observateur à un autre. Quoique très-petite, cette erreur mérite qu'on y ait égard dans des mesures très-délicates, et elle constitue en elle-même un fait physiologique curieux. »

Parmi les pièces imprimées de la correspondance, **M. le Secrétaire perpétuel** signale une Notice de *M. Quetelet* « Sur la relation entre la température et la durée de la végétation des plantes. »

« Dans cette Notice le savant directeur de l'observatoire de Bruxelles

(1) *Comptes rendus*, t. XXXIX, p. 473.

indique les époques auxquelles ont fleuri, en 1855, différents végétaux, et il discute la question de savoir si cette époque est influencée par la somme des températures que les plantes ont éprouvées depuis leur réveil au sortir du sommeil de l'hiver ou par la somme des carrés de ces mêmes températures. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur une chute de pierres météoriques à Bremervorde (Hanovre).* (Extrait d'une Lettre de **M. Wœhler** à *M. Pelouze.*)

« Le 13 mai dernier, à 5 heures du soir, on a observé une chute très-remarquable de pierres météoriques près de Bremervorde, à peu de distance de Hambourg.

» Ce phénomène était accompagné d'un bruit de tonnerre et d'un grand sifflement. Le ciel était couvert, de sorte qu'on n'a pas pu voir le météore; mais on a vu tomber trois pierres qu'on a retrouvées. Il est très-probable qu'il en est tombé un plus grand nombre. M. de Reiche, bailli de Bremervorde, a eu la bonté de me donner la plus grosse de ces pierres : elle pèse 3 kilogrammes, le poids de la deuxième est de $1^k,500$, celui de la troisième est de 325 grammes.

» Ces aérolithes sont, comme la plupart de ceux qu'on a observés, recouverts d'une croûte noire fondue. Leur cassure laisse voir un mélange de plusieurs minéraux de couleur grise, parmi lesquels on distingue une assez grande quantité de fer métallique et de sulfure de fer. Ces pierres ont une grande ressemblance avec celles qui sont tombées le 4 septembre 1852 en Transylvanie, et qui font partie des collections du Musée impérial de Vienne.

» Je m'occupe de l'analyse comparative de ces aérolithes. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur l'influence du cours du sang sur les mouvements de l'iris et des autres parties contractiles de la tête; par* **M. A. Kussmaul**, de Heidelberg. (Communiqué par *M. Cl. Bernard.*)

« Me proposant d'étudier l'influence du cours du sang sur les mouvements de l'iris et des autres parties contractiles de la tête, j'examinai les changements produits par l'anémie et l'hyperémie artérielle ou par la congestion et l'évacuation du sang veineux. A cet effet, je comprimai d'une manière passagère, après les avoir isolées, les grandes artères et veines du

cou, particulièrement sur des lapins blancs. J'ai lié, chez ces animaux, l'artère sous-clavière gauche à l'endroit où elle naît de la crosse de l'aorte et j'ai comprimé le tronc innominé, d'où proviennent la sous-clavière droite et les deux carotides. Puis je tirai du sang des grands vaisseaux du cou, tantôt des artères, tantôt des veines, et j'en étudiai l'influence sur l'iris et les autres parties contractiles de la tête. Enfin ayant mis les animaux dans un état anémique par des pertes de sang veineux, je supprimai pour quelque temps l'afflux artériel à la tête.

» La compression temporaire et simultanée des deux carotides ou des veines jugulaires externes ne me donna que rarement des résultats concluants. J'obtins un meilleur effet des évacuations sanguines, surtout en arrêtant l'afflux artériel chez des animaux anémiques. Quant à la compression du tronc innominé après ligature de la sous-clavière gauche, elle a toujours été suivie de succès satisfaisants.

» J'essayai sur plus de soixante animaux ces méthodes diverses. Par ce moyen, j'obtins une série de résultats dont je tirai les conclusions suivantes que je prends la liberté de soumettre à l'appréciation de l'Académie :

» 1°. La circulation du sang exerce sur les mouvements de la tête et de ses parties contractiles une influence soumise à certaines lois.

» 2°. Cette influence se fait voir dans les phénomènes de mouvement qui résultent de la suppression ou de la rentrée du sang artériel ou veineux dans les grands vaisseaux du cou.

» 3°. Ces phénomènes ne se produisent pas si la masse du sang de la tête n'éprouve des changements considérables par les perturbations de la circulation.

» 4°. L'arrêt du sang artériel occasionne dans les premiers instants le rétrécissement de la pupille, de l'ouverture palpébrale, des narines, de la bouche et des oreilles; par la suite, au contraire, il en résulte un élargissement. Parmi ces phénomènes, ceux de la pupille et de l'ouverture palpébrale sont constants, tandis que ceux de la bouche ne se montrent que rarement, et pour les oreilles et les narines, le rétrécissement dans la première période manque quelquefois.

» 5°. Le retour et l'augmentation de l'afflux artériel produit une dilatation très-considérable de la pupille, de l'ouverture palpébrale et des oreilles. La bouche ne montre que rarement ce phénomène de dilatation. Les narines se dilatent dans certains cas et se rétrécissent dans d'autres. Le cours

régulier du sang une fois rétabli, les diamètres reprennent leurs dimensions primitives.

» 6°. La rétention du sang veineux dans la tête produisit quelquefois, dans nos expériences, un rétrécissement de la pupille et un élargissement de l'ouverture palpébrale. Le rétablissement du cours normal produisit des effets contraires.

» 7°. Outre les mouvements cités, l'arrêt du sang artériel en produit encore d'autres dans les globes oculaires, la troisième paupière, les poils de la barbe, les oreilles et même la tête. Ces mouvements prennent aussi dans la seconde période une direction contraire à celle de la première période, quoique le degré de leur intensité varie beaucoup chez les divers sujets. Généralement ceux de la première période sont souvent invisibles, ceux de la seconde le sont rarement.

» 8°. De même le rétablissement et l'augmentation du cours artériel produisent un grand nombre de mouvements réguliers des mêmes parties, mouvements tout à fait opposés à ceux qui ont lieu à la seconde période de l'anémie.

» 9°. C'est surtout le globe oculaire qui se tourne avec une grande régularité pendant la seconde période de l'anémie de la partie inférieure et interne à la partie supérieure et externe de l'orbite, tandis qu'après le rétablissement du cours artériel il se tourne en sens inverse.

» 10°. A l'interruption du cours du sang artériel l'enfoncement du globe oculaire dans l'orbite ne s'opère pas moins régulièrement que son avancement au moment du retour du sang.

» 11°. De la rétention du sang veineux résultent également certains mouvements du globe oculaire et de la troisième paupière tout à fait opposés à ceux qui s'opèrent par le rétablissement à l'état normal. Le plus fréquent de ces symptômes est une projection en avant du globe oculaire et de la troisième paupière pendant la rétention du sang et une rétraction après le retour du sang veineux.

» 12°. L'évacuation du sang artériel des grands vaisseaux du cou, portée à différents degrés, produit des phénomènes semblables à ceux qui résultent de la suppression du cours du sang artériel.

» Il est enfin à remarquer que l'arrêt du sang veineux occasionne souvent un larmoiement pendant que la congestion artérielle, dans de nombreuses expériences, ne produisit jamais ce phénomène. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la production accidentelle d'un tissu ayant la structure glandulaire, dans des parties du corps dépourvues de glandes; par* **M. Ch. Robin.**

« Cette Note a pour objet de faire connaître un tissu accidentel qui jusqu'à présent est resté sans description. Il est difficile d'apprécier d'une manière précise la fréquence de son développement; je dirai seulement que sur cinq cent cinquante tumeurs environ que j'ai pu observer dans l'espace de trois ans et demi, je l'ai rencontré huit fois.

» Deux fois il a été trouvé dans les sinus maxillaire et ethmoïdal des fosses nasales; une fois dans la région parotidienne; une fois dans l'épaisseur du muscle masseter et dans la peau qui le recouvre; une fois dans la cavité de l'orbite d'où il s'étendait dans la cavité du crâne et dans la fosse temporale. Deux fois il a été trouvé entre les lobes du corps thyroïde écartés, mais restés sains, et en même temps il existait deux autres tumeurs de même nature adhérentes aux vertèbres cervicales et comprimant la moelle épinière; dans un dernier cas, enfin, le même sujet portait trois tumeurs de ce genre, une dans la cavité abdominale au devant de la colonne lombaire, une deuxième au sommet du sternum qu'elle avait en partie détruit, et une autre derrière le cou s'étendait de la sixième vertèbre cervicale à la troisième dorsale, qui étaient en partie détruites et laissaient le tissu accidentel arriver jusqu'à la moelle qu'il comprimait.

» La structure de ce tissu est essentiellement caractérisée par des filaments tubuleux, larges de quelques centièmes de millimètre, de longueur assez considérable, repliés ou non, tantôt ramifiés à leur extrémité, tantôt offrant d'espace en espace des prolongements ou subdivisions, toutes terminées en doigt de gant, comme dans les glandes en grappe. Une autre analogie avec les tissus glandulaires résulte de la présence dans ces tubes d'un épithélium, qui quelquefois ne fait que tapisser leur face interne et d'autres fois les remplit.

» Ce tissu s'est toujours présenté sous forme de masses arrondies ou un peu aplaties dont la subdivision en lobes et lobules, séparés par du tissu cellulaire parcouru par des vaisseaux capillaires, ne laisse pas que d'augmenter sa ressemblance avec les parenchymes glandulaires. La couleur et la consistance de ce tissu sont également très-analogues à celles des organes sécréteurs; aussi on peut, sans craindre de blesser les règles de la logique, donner à ces productions, le nom générique de *tissu* ou *tumeurs hétéradéniques* (ἕτερος, autre; ἄδην, glande) qui indique à la fois leur origine accidentelle et leur ressemblance avec les glandes.

» Bien que par sa structure intime et son aspect extérieur ce tissu ne soit absolument identique à aucune des espèces de glandes normales, son analogie avec les glandes en grappe en général ne saurait être méconnue. Il a même offert jusqu'à présent trois variétés distinctes par le volume et le mode de subdivision des filaments tubuleux qui le constituent, par l'enchevêtrement du tissu cellulaire et des capillaires avec ces filaments.

» A. Dans la *première variété*, les filaments offraient manifestement à l'une de leurs extrémités des subdivisions en *cæcum*, disposées comme celles dont l'ensemble constitue les *acini* des glandes en grappes, et entourées d'une mince couche de tissu cellulaire. Chacun des filaments terminés par des subdivisions en *cæcum* se compose : 1° d'une gaîne homogène finement granuleuse, transparente, comme celle des culs-de-sac des glandes acineuses; 2° d'une couche épithéliale formée en général par une ou deux rangées d'épithéliums, offrant en quelques points l'état de noyaux libres et ailleurs l'état de cellules pavimenteuses. En général, ces tubes déprimés et aplatis ne renfermaient qu'une petite quantité de liquide incolore, ou des globules granuleux, foncés, dits *globules d'exsudation*.

» B. Dans la *seconde variété*, les filaments tubuleux, en général d'une longueur considérable, étaient repliés sur eux-mêmes d'une manière élégante, mais difficile à décrire. D'espace en espace, ils offraient : 1° soit des prolongements cylindriques de même volume ou plus étroits qu'eux, brusquement terminés en *cæcum* arrondi; 2° soit des espèces de renflements ou grains, pédiculés, pyriformes, adhérents par leur petite extrémité. Les filaments et leurs appendices offraient la même structure intime que dans la première variété, c'est-à-dire une mince paroi propre ou gaîne et un épithélium, soit nucléaire, soit pavimenteux. Seulement cet épithélium, au lieu de former simplement une couche à la face interne de la gaîne et de ses subdivisions, la remplissait complétement et en formait ainsi des cylindres pleins. Enfin, dans ces filaments tubuleux ou leurs appendices pyriformes et autres, se trouvaient des corps transparents, élastiques, de nature azotée, sphériques ou ovoïdes, isolés ou soudés ensemble par un point de leur surface, tantôt complétement homogènes, tantôt pourvus d'un contenu granuleux, avec ou sans noyau central; ce qui les a fait appeler *corps oviformes*.

» C. La *troisième variété* de tissu hétéradénique offre une structure plus simple que les précédentes et une plus grande friabilité; celle-ci est due à l'absence complète ou presque complète de tissu cellulaire, avec des vaisseaux peu abondants, si ce n'est dans le tissu fibro-cellulaire de sa surface. Les filaments se composaient simplement de cylindres pleins, formés

d'épithélium qui était nucléaire presque partout, prismatique ou pavimenteux par places, à noyaux sans nucléoles, plus gros et plus granuleux que dans les cas signalés précédemment. Ces éléments étaient réunis en filaments pleins, cylindriques, assez courts, larges, ramifiés d'espace en espace ou à leurs extrémités; ce n'était plus une paroi propre ou gaîne qui les maintenait, mais une matière amorphe, granuleuse, existant entre eux et les dépassant dans une petite épaisseur à la surface des cylindres. Dans quelques-uns de ces cylindres se trouvaient des globules, plus friables et moins élastiques que les corps oviformes, pourvus de stries concentriques autour d'un centre marqué d'un point ou tache foncée qu'on ne trouvait pas sur les corps oviformes. Leur forme était plus souvent ovoïde ou un peu polyédrique que sphérique, et leur volume, généralement moindre que la plupart des corps oviformes, ne dépassait pas six centièmes de millimètre. »

GÉOLOGIE. — *De Mourèze et de ses colonnades de rochers; par* M. MARCEL DE SERRES. (Extrait.)

« Parmi les localités les plus intéressantes du Midi de la France, il en est peu de plus pittoresque que celle où est bâti le village de Mourèze, situé à deux lieues au sud-ouest de Clermont-l'Hérault.

» Les terrains de Mourèze, comme ceux qui les entourent, appartiennent aux formations du lias, surmontées par les dolomies. Ces formations composent un vaste cirque dont la plus grande étendue, de l'est à l'ouest, est de 6 à 7 kilomètres, et la plus faible, du nord au sud, de 4 à 5 seulement. Une petite chaîne s'élève brusquement vers les trois quarts du grand diamètre de ce cirque, composée d'une seule masse de rochers dont la direction est perpendiculaire à l'axe de ce même cirque. Sa plus grande longueur, dans la direction du sud-ouest au nord-est, ne dépasse guère 1 500 mètres. Au pied de la partie de la chaîne la plus élevée existent les ruines d'un ancien château; sur son flanc oriental est bâti le village de Mourèze et son clocher quadrilatéral. Lorsqu'on se place dans le centre du cirque, on est frappé de l'aspect singulier que présentent les rochers dont on est entouré : les uns s'élèvent brusquement comme de vastes pyramides au milieu de nombreuses colonnes pierreuses; d'autres ressemblent à des murailles en ruines ou à des fortifications démantelées, et, ce qui est non moins remarquable, la plupart de ces colonnes sont isolées. Plusieurs de ces rochers forment, au milieu de ces bizarres dispositions, comme de petites chaînes d'une élévation plus ou moins considérable. Par une particularité

non moins digne d'attention, quelques-uns de ces obélisques surplombent sur leur base, ce qui les fait ressembler à d'énormes champignons.

» La plupart de ces monuments de la nature sont séparés par des couloirs étroits et profonds, aussi peut-on rarement en faire le tour; de petites gorges plus ou moins étendues, entièrement couvertes de sable, donnent à l'ensemble de cette formation quelque chose de bizarre et de particulier. Ce tableau est des plus imposants; les rochers pyramidaux, le plus souvent détachés les uns des autres, ne sont pas en petit nombre, comme on pourrait le supposer : ils se montrent par centaines, ce qui explique la variété de leur forme et de leur élévation. En effet, plusieurs atteignent à peine 20 à 30 mètres, tandis que d'autres s'élèvent jusqu'à 100 mètres et même au delà. La verticalité de ces rochers annonce avec quelle violence ont dû agir les soulèvements qui les ont exhaussés. Parfois ils ont surgi pour ainsi dire en masse; du moins les couches qui les composent ont conservé leur parallélisme et souvent leur horizontalité. La teinte bleuâtre foncée des rochers de cette localité donne à l'ensemble de ce pittoresque tableau un caractere sévère et en quelque sorte solennel.

» Le grand cirque qui entoure les nombreuses colonnades de Mourèze est borné au nord par la montagne de Saint-Jean-d'Orient, formée par le lias et les roches dolomitiques; sa hauteur n'est pas moindre de 557 mètres; quant aux dolomies, elles s'arrêtent aux trois quarts de l'élévation de la montagne de Saint-Jean, tandis que le lias sur lequel elles sont adossées en compose la partie supérieure. Les premières roches disposées en amphithéâtre ont les formes découpées qui les caractérisent ordinairement.

» Les dispositions pyramidales et colonnaires que présentent les terrains de Mourèze ne sont pas aussi rares qu'on pourrait le supposer; seulement elles ne sont peut-être nulle part aussi remarquables. Les groupes néocomien et portlandien en présentent parfois des exemples : telle est la montagne de Vaucluse et plusieurs localités du Jura. On a profité, dans le moyen âge, de ces formes verticales pour y construire des forteresses et des châteaux forts. Les roches calcaires ne sont pas les seules qui présentent de pareils effets. Les grès vosgiens et les granites se distinguent aussi par leurs formes pyramidales et élancées. Les roches granitiques du massif du mont Blanc, du Morvan, de Clermont-Ferrand, de Cornwal en Angleterre, ont été souvent cités avec les aiguilles de Chamounix comme des exemples remarquables de ces faits. On devrait plutôt, d'après M. Martin, signaler sous ce point de vue les terrains granitiques des environs de Mont-Louis dans la vallée de la Cerdagne francaise.

» Les roches dolomitiques, communes dans les terrains jurassiques du département de l'Hérault, sont loin d'être bornées à la localité de Mourèze; les unes se désagrégent et les autres conservent à peu près constamment leur solidité. Cette circonstance tiendrait-elle à ce que les premières contiennent une plus grande quantité de silicates de chaux et de magnésie, tandis que celles qui se désagrégent en renferment de moindres proportions ou même n'en présentent pas de traces; on est porté à le supposer d'après les analyses que nous avons faites de concert avec M. Rousset fils, de Montpellier, et celle que nous devons à M. Dufrénoy, qui se rapporte aux dolomies compactes des environs de Saint-Hippolyte.

» En effet, les dolomies de Mourèze qui se désagrégent avec facilité sont composées :

1°. De carbonate de chaux	53,949
2°. De carbonate de magnésie	33,405
3°. De silicates de chaux et de magnésie	11,696
4°. Perte	0,950
Total	100,000

Celles de Cette, dont la solidité est assez grande, sont formées

1°. De carbonate de chaux	54,025
2°. De carbonate de magnésie	42,350
3°. De silicates de chaux et de magnésie	2,800
4°. Perte	0,825
Total	100,000

» Quant aux dolomies des environs de Saint-Hippolyte (Gard), qui ne se désagrégent pas non plus, elles sont composées, d'après M. Dufrénoy,

1°. De carbonate de chaux	50,60
2°. De carbonate de magnésie	47,20
3°. De résidu insoluble	1,60
4°. Perte	0,60
Total	100,00

» M. J. Itier vient de publier tout récemment une analyse des dolomies du département de l'Ain, qui confirme l'hypothèse à laquelle nous ont conduit les analyses de celles du Gard et de l'Hérault (1). »

(1) Mémoires de la Société d'Agriculture et d'Histoire naturelle de Lyon; 1855.

M. **Hervé Mangon**, en adressant un exemplaire des *Instructions pratiques sur le drainage*, qu'il a rédigées par ordre de l'Administration, saisit cette occasion pour exprimer de nouveau sa reconnaissance envers l'Académie qui a décerné le prix Morogues à ses premières Études sur le drainage.

« Les *Instructions pratiques*, dit l'auteur du livre, ont été rédigées surtout en vue des besoins des agents de l'Administration des Ponts et Chaussées chargés de la direction des travaux de drainage sur le terrain; elles renferment principalement la description la plus exacte possible des procédés d'exécution. J'ai dû soigneusement écarter de mon travail toute discussion théorique; mais j'ai profité de cette publication pour faire connaître un moyen très-simple pour éviter les engorgements calcaires dans les tuyaux, et un procédé nouveau d'assainissement des terrains infestés de sources que je désigne sous le nom de *drainage vertical*, et qui m'a donné souvent d'excellents résultats. »

TECHNOLOGIE. — *Notice sur la teinture des soies dites* sauvages, *produites par divers Bombyx indiens et particulièrement par le vers à soie du chêne* (Bombyx Pernyi, *Guér.-Mén.*); *par* M. F.-G. **Guérin Méneville**. (Extrait.)

« Jusqu'à présent, l'impossibilité de faire prendre la teinture aux fils provenant des vers à soie sauvages qui se nourrissent de végétaux autres que le mûrier et notamment des feuilles de divers chênes, en avait considérablement limité l'usage. En Angleterre, on n'en obtenait que des tissus écrus, excellents et très-solides, il est vrai; en France, ces soies étaient presque inconnues. Aujourd'hui il n'en est plus ainsi, et ces soies si solides, dont l'Inde et surtout la Chine produisent des quantités considérables, vont devenir d'un grand usage, grâce aux efforts persévérants de divers manufacturiers français, qui sont parvenus à leur faire prendre la teinture dans toutes les nuances et à les employer à la fabrication de tissus très-remarquables. »

L'auteur, après avoir rappelé les essais faits depuis quelques années et notamment en 1851 par M. Laboré, de Lyon, insiste plus particulièrement sur les résultats obtenus récemment par M. Torne, et poursuit dans les termes suivants :

« En mettant sous les yeux de l'Académie des Sciences des échantillons de ces soies sauvages, teintes par M. Torne en soixante et une couleurs, et des tissus qu'il en fabrique, je rappellerai la Note que j'ai eu l'honneur de lire devant elle (séance du 28 mai), pour lui faire connaître les tentatives

d'introduction, faites par la Société impériale d'Acclimatation, de celui des vers à soie chinois qui produit ces soies et se nourrit de feuilles de chêne. A cette époque, les cocons que la Société a confiés à mes soins n'avaient encore donné que des mâles, que j'ai fait passer vivants sous les yeux de l'Académie; mais, depuis, il est éclos des femelles simultanément avec des mâles. J'ai pu enfin obtenir la fécondation de celles-ci, et elles ont pondu des œufs qui ne peuvent tarder à nous donner des chenilles qui vont être élevées avec les feuilles de nos chênes. Aujourd'hui même (25 juin) une de ces femelles vient de terminer sa ponte, et je puis, sans inconvénients, la déposer, avec les œufs qu'elle a donnés, sur le bureau de l'Académie. »

M. **Guérin-Méneville**, dans une Lettre jointe à cette Note, rappelle de précédentes communications qu'il a faites sur la propriété attribuée en Russie au *Cétoine doré* d'être un remède efficace contre la rage : quand il s'agit d'une maladie pour laquelle la médecine est encore forcée, jusqu'à présent, de reconnaître son impuissance, il semble désirable qu'on ne rejette, sans l'avoir soumis à des essais sérieux, aucun des moyens proposés.

M. A. **Genocchi** signale une inversion de noms qui s'est glissée dans un des Bulletins bibliographiques du *Compte rendu* (11 juin 1855, p. 1278). Un opuscule sur quelques problèmes traités par Leonardo Pisano a été désigné comme une Lettre de *M. Boncompagni* à M. Genocchi, tandis que c'est réellement une Lettre de *M. Genocchi* adressée à M. Boncompagni.

M. **Tourasse** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait présenté en 1852 sur une machine locomotive de grande puissance, désignée sous le nom de *locomotive de montagnes*.

M. **Laignel** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle ont été soumis ses « Nouveaux procédés pour l'amélioration des chemins de fer. »

(Renvoi à la Commission nommée.)

MM. **Bisson** demandent la permission de présenter à l'Académie deux épreuves photographiques de très-grandes dimensions, obtenues sur glace par le collodion.

Ces épreuves, exposées dans la pièce qui précède la salle des séances, dépassent en grandeur toutes celles qu'on avait jusqu'à présent mises sous les yeux de l'Académie : l'une, représentant le pavillon de l'Horloge du Louvre, a 1^{m},2 de hauteur sur 77 centimetres de largeur; l'autre est un panorama de Paris en deux morceaux.

M. **Wiesener** demande l'ouverture de deux *paquets cachetés*, déposés par lui en août 1849 et mars 1852. Les paquets, ouverts en séance, renferment deux Notes relatives à une méthode qui permet d'obtenir d'une planche de gravure en taille-douce une planche de gravure en relief ou planche typographique.

M. **Salmon**, auteur d'un procédé de désinfection des matières organiques putrides, procédé honoré, en 1834, d'un des prix de la fondation Montyon, annonce avoir composé une *poudre désinfectante* qu'il croit appelée à rendre de grands services, et sur laquelle il désirerait obtenir le jugement de l'Académie.

Si M. Salmon veut adresser une Note faisant connaître la composition de cette poudre, sa Note sera renvoyée à l'examen d'une Commission.

M. **Rondon** adresse une nouvelle réclamation, semblable à celle qui a été mentionnée dans le *Compte rendu* de la dernière séance.

(Renvoi à l'examen de M. Chasles.)

A 5 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 juin 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Nouvelles Annales de mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; juin 1855; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; juin 1855; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 12; 15 juin 1855; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; n° 11; 15 juin 1855; in-8°.

Intorno... *Sur quelques formules du calcul intégral; par* M. A. Genocchi. Rome, 1855; broch. in-8°.

Sulla formula... *Sur une formule intégrale d'Euler, et sur la théorie des résidus quadratiques; par* le même. Rome, 1852; broch. in-8°.

Sulla distribuzione... *Expériences sur la distribution des courants électriques dans les conducteurs; par* le P. Bertelli *et par* M. A. Palagi. Bologne, 1855; broch. in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. B. Tortolini; décembre 1854; janvier et mars 1855; in-8°.

Memorial... *Mémorial des Ingénieurs;* 9e année; n° 12; *avec un Supplément;* 10 année; nos 1 à 3; in-8°.

Annalen... *Annales de l'observatoire impérial et royal de Vienne; publié par* M. C. Littrow; 3e série; IVe volume; année 1854; in-8°.

Bestimmung... *Détermination de l'orbite de la 1re comète de 1847; par* M. Karl Hornstein; broch. in-8°.

Bestimmung... *Détermination de l'orbite de la 1re comète de 1853; par* le même; broch. in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale de Prusse;* avril 1855; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 68 à 70; 12, 14 et 16 juin 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 24; 15 juin 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 24; 16 juin 1855.

L'Abeille médicale; n° 17; 15 juin 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; n° 24; 16 juin 1855.

L'Ami des Sciences; n° 24; 17 juin 1855.

La Science; nos 90 à 96; 11 et 18 juin 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 24; 16 juin 1855.

Le Moniteur des Comices; n° 28; 16 juin 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 71 à 73; 13, 15, et 18 juin 1855.

Le Progrès manufacturier; 10 et 17 juin 1855.

Organe de l'Industrie, n° 14; 16 juin 1855.

Réforme agricole; n° 80; avril 1855.

Revue des Cours publics; n° 6; 17 juin 1855.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 juin 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1855; n° 25; in-4°.

Instructions pratiques sur le drainage, réunies par ordre du Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. Paris, 1855; 1 vol. in-12.

Géographie botanique raisonnée, ou Exposition des faits principaux et des lois concernant la distribution géographique des plantes de l'époque actuelle; par M. Alph. de Candolle. Paris-Genève, 1855; 2 vol. in-8°.

Sur la relation entre les températures et la durée de la végétation des plantes; par M. Quetelet; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°.

Industrie française. Rapport sur l'exposition de 1839; *par* M. J.-B.-A.-M. Jobard. Bruxelles-Paris, 1841 et 1842; 2 vol. in-8°.

Exposition de l'industrie belge; par le même; tome Ier; 2e livraison; in-8°.

Projet de loi sur les brevets d'invention présenté à la Chambre des Représentants et au Sénat; par le même. Bruxelles, 1832; broch. in-8°.

Le Monautopole ou Code complémentaire d'économie sociale, réglant les droits et les devoirs de l'inventeur, du fabricant, du marchand et de l'ouvrier, présenté à la Société des Inventeurs français; par le même. Bruxelles, 1855; broch. in-8°.

Avis à la Chambre des Pairs de France sur le projet de loi des modèles, dessins et tissus de fabrique, suivi d'un mot à la Chambre des Représentants belges sur l'utilité et la nécessité du privilége industriel pour organiser l'industrie et le commerce, et donner du travail aux ouvriers; par le même. Bruxelles, 1845; broch. in-8°.

Des Marques d'origine obligatoires et des marques de qualité facultatives; par le même. Bruxelles, 1845; broch. in-8°.

Constitution d'une noblesse industrielle à l'aide des marques de fabrique considérées comme blason de l'industrie et du commerce; par le même. Bruxelles, 1846; broch. in-8°.

Nécessité de l'instruction professionnelle; par le même. Bruxelles, 1847; broch. in-8°.

Entente cordiale du propriétaire et du prolétaire, dialogue par le même; broch. in-8°.

Projet de loi sur les brevets d'invention, rédigé à la demande du Ministre de l'Intérieur et considéré comme moyen d'introduire des industries nouvelles dans les Flandres; par le même. Bruxelles, 1848; broch. in-8°.

De la Mémoire des yeux appliquée à l'enseignement du dessin; par le même. Bruxelles, 1848; broch. in-8°.

Brevets de priorité. Projet de loi, rédigé avec la collaboration des principaux inventeurs et industriels de la Belgique; par le même. Bruxelles, 1849; broch. in-8°.

Projet de loi sur la propriété industrielle; par le même. Bruxelles, 1852; broch. in-8°.

La Propriété et la responsabilité industrielles assurées par le timbre-marque et le timbre-garantie; par le même. Bruxelles, 1852; broch. in-8°.

Projet de loi sur les brevets d'invention, de perfectionnement, d'importation et d'exploitation; par le même; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°.

Traité des caustiques ou agents qui excluent l'instrument tranchant, la fièvre et les hémorrhagies dans la curation des cancers, etc.; par M. A. Grimaud

(d'Angers); 2e édition. Paris, 1855; broch. in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Examen de l'ouvrage de M. Louis Leclerc : les Vignes malades; *par* M. Le Roy-Mabille. Paris, 1855; broch. in-8°.

De la Fatigue de la voix dans ses rapports avec le mode de respiration; par M. Louis Mandl. Paris, 1855; broch. in-8°.

Mémoire géologique sur les Alpes françaises; par M. Rozet; broch. in-8°.

De l'Influence des diaphragmes sur la grandeur des diamètres apparents du Soleil et de la Lune; par M. Ernest Liouville; 1 feuille ½ in-4°.

Notice sur une espèce nouvelle de Campanula; *par* M. Timbal-Lagrave, de Toulouse; broch. in-8°. (Extraite des *Archives de Flore de France et d'Allemagne*, de C. Billot; février 1855.)

Carte de la portion sud-ouest de l'île de la Guadeloupe, levée en 1842, *par* M. Ch. Sainte-Claire Deville, 1855. (Basse-Terre, mât de pavillon du fort.)

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; mai 1855; in-4°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXII, n° 5; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault, Regnault, de Senarmont, avec une Revue des Travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger; juin 1855; in-8°.

Annales des Sciences naturelles comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes, et l'Histoire des corps organisés fossiles; 4e série, rédigée pour la Zoologie par M. Milne Edwards, pour la Botanique par MM. Ad. Brongniart et J. Decaisne; tome III, n° 2; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique, Moniteur de la Propriété et de l'Agriculture; 4e série, tome III; n° 12; 20 juin 1855; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques, publié par M. Joseph Liouville; avril 1855; in-4°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et pharmaceutiques; n° 26; 20 juin 1855; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; 2e série; t. III, 18e livraison; 25 juin 1855; in-8°.

La Revue; 1re et 2e livraisons; in-8°.

Aggiunta... *Première et seconde additions à un Mémoire de* M. C. Bonetti, de Modène, intitulé : *Nouvelles applications des chemins de fer rendus transportables*. Modène, 1851; 2 broch. in-4°.

Nuovo metodo... *Nouvelle méthode de résolution des équations numériques du 3e degré de la forme* $x^3 - Bx \mp C = 0$, *etc.; par* le même. Modène, 1853; br. in-8°.

Almanaque... *Almanach nautique pour l'année* 1856, *calculé par ordre de S. M. à l'Observatoire de la marine de la ville de San-Fernando*. San-Fernando, 1854; in-8°.

Lowell hydraulic... *Expériences hydrauliques faites à Lowell (État de Massachussetts); par* M. J.-B. FRANCIS. Boston, 1855; in-4°.

The origin... *Origine et progrès des inventions mécaniques de James Watt, exposés au moyen de sa correspondance avec ses amis, et du dépouillement de ses brevets d'invention; par* M. J.-P. MUIRHEAD. Londres, 1854; 3 vol. in-4°.

Report... *Rapport de l'Astronome royal au Comité d'inspection, présenté à la visite annuelle de l'Observatoire royal de Greenwich, le* 2 *juin* 1855; broch. in-4°.

Regulations... *Règlement de l'Observatoire royal de Greenwich;* 2e appendice aux observations de Greenwich de 1852; broch. in-4°.

Abstract of a paper... *Extrait d'un Mémoire sur la loi générale de transformation de la force; par* M. U.-J. MACQUORN RANKINE; $\frac{1}{2}$ feuille in-8° (Renvoyé à l'examen de M. BABINET, pour un Rapport verbal.)

Royal institution .. *Institution royale de la Grande-Bretagne*. Séance hebdomadaire du 27 avril 1855; broch. in-8°.

Oder Vorbericht... *Introduction à la vérité absolue sur les principes fondamentaux de toute législation destinée à prévenir les maladies des peuples, appelées révolutions; par* M STEFAN VIMPELLER; broch. in-4°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Gottingue;* nos 9 et 10; 21 mai et 18 juin 1855; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 71 à 73; 19, 21 et 23 juin 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 25; 22 juin 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 25; 23 juin 1855.

L'Abeille médicale; n° 28; 25 juin 1855.

La Lumière. Revue de la Photographie; n° 25; 23 juin 1855.

L'Ami des Sciences; n° 25; 24 juin 1855.

La Science; nos 97 à 103; 19 à 25 juin 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 25; 23 juin 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux, nos 76 à 78; 20, 22 et 25 juin 1855.

Revue des Cours publics; n° 7; 24 juin 1855.